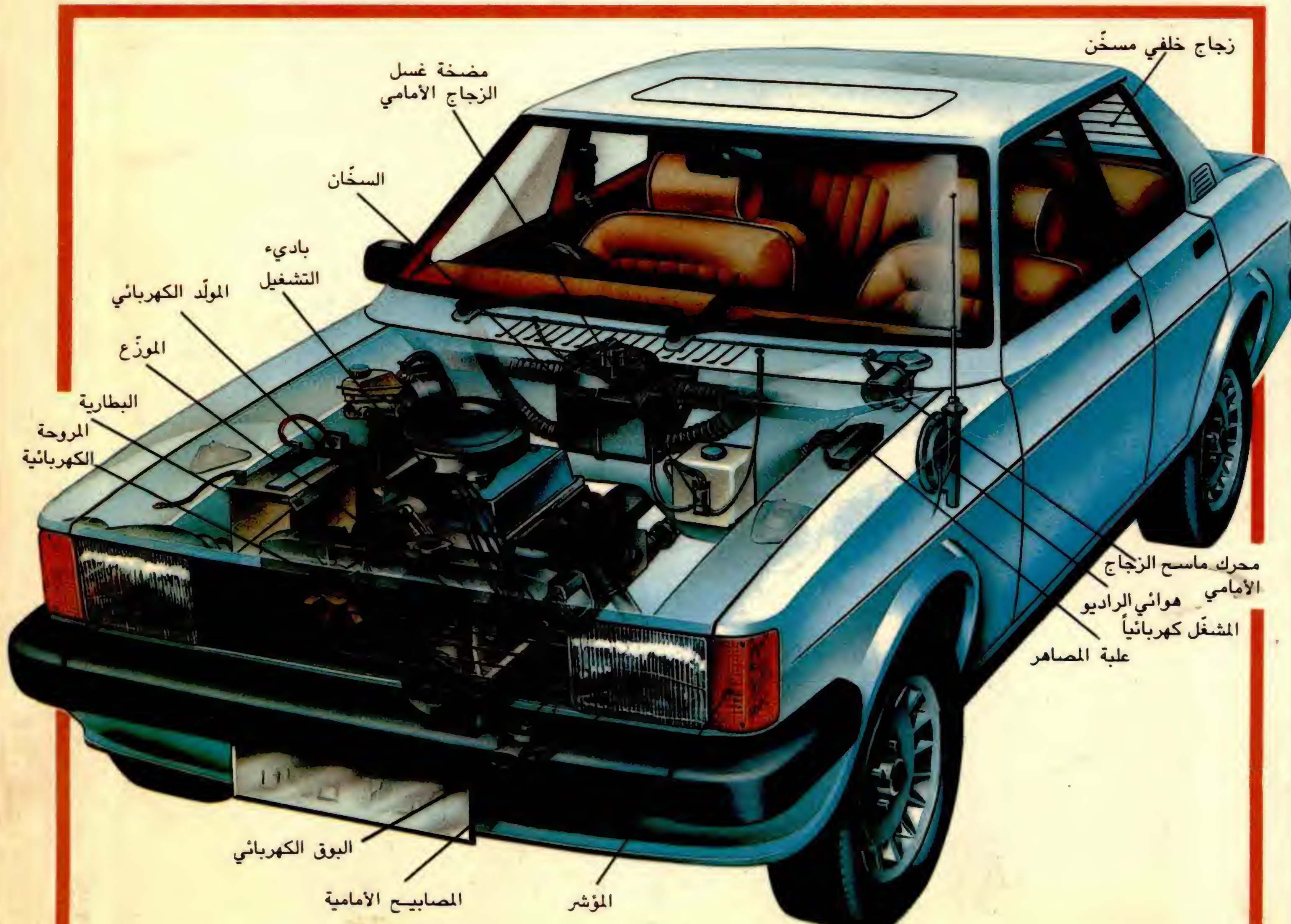
الدار العربية للعلوم
Arab Scientific Publishers

رعاية السيارة

كهرباء سيارتك

التقنية والأجزاء

ترجمة: مركز التعريب والبرمجة



المحتويات

الدار العربية للعلوم
Arab Scientific Publishers

مقدمة

تملك السيارات الحديثة نظاماً كهربائياً معقداً يقوم بأداء مجموعة من الوظائف بدءاً من بدء تشغيل المحرك مروراً بأجهزة التحذير التشغيلية وأجهزة القياس ووصولاً إلى دفـع الهواء عبر نظام التسخين والتهوية.

يصف هذا الكتاب طريقة عمل النظام ككل و كذلك طريقة عمل المكوّنات المفردة وكيفية صيانتها.

إن التشغيل الصحيـح للمولد الكهربائي أمر أساسي وضروري ولذلك تعلّم كيف تفحص نظام المنوّب وتركّب فحمات تلامس بديلة في الطرازات الشائعة الاستعمال. كما يغطي الكتاب خدمة الدنّام مـع تعليمات تبين كيفية تركيب فحمات التلامس وكراسي التحميل وكذلك طريقة فحص منظّم الفولتية وتركيب آخر جديد عند الضرورة.

وهنالك تعليمات تدريجية (خطوة ـــ خطوة) تبين كيفية تتبـع الأعطال بالنسبة لكل من محركات القصور الذاتي والمحركات المسبقة التعشيق مـع تفاصيل حول استبدال مسنن الدفـع بندكس (Bendix) في بادىء التشغيل العامل بالقصور الذاتي، وطريقة تركيب ملف كهربائي بديل في وحدة مسيقة التعشيق.

يجب أن تعمل المصابيـح وأجهزة القياس في سيارتك بشكل موثوق ولذلك تعرف على طريقة اختبار وخدمة المصابيـح الأمامية ووحدة الغمّازات ودائرة المصباح الخلفي وكيف تصلّـح محرك ماسـح الزجاج الأمامي المعطوب.

وانطلاقاً من المعلومات التفصيلية المتعلقة بتتبـع الأعطال في الدوائر والمكوّنات المفردة وفحص وتبديل المصاهر إضافة إلى الملاحظات المساعدة المتعلقة بتبديل الأسلاك المعطوبة، فإن هذا الكتاب يبين لك كيف تصون النظام الكهربائي الكامل في سيارتك.

الطبعة الأولى

1412 هـ ـ 1992 م

مستوى المهارة

صنّفت الأعمال المذكورة في هذا الكتاب من خلال رسوم مفاتيـح الشّق، وذلك حسب مستوى المهارة المطلوب

اساسي — وسط — متقدم

تحذير

من السهل جداً، أثناء صيانة السيارة، ارتكاب غلطة تعرّض احد مكوناتها للتلف، هذا إضافة إلى تعريض المصلّـح للإصابة. هذا الرمز يلفت النظر إلى الأخطار المحتملة. اقرا التحذير المرفق بعناية كي تجنب سيارتك ونفسك الأذى.

ملاحظات ونفحات

يشير هذا الرمز إلى نصيحة او معلومات من اسرار المهنة، لتسهيل الأعمال الصعبة

كيف يعمل النظام الكهربائي

تبدو الأنظمة الكهربائية للسيارة معقدة. ومما يزيد من تعقيد الأمور هو إخفاء معظم «التمديدات» خلف ألواح جسم السيارة وقطع الزينة، ولكن إذا ركّزت على المبادىء فإنك سوف تجد بأن الأمور تصبح أكثر وضوحاً.

العبارات الكهربائية

إن مصدر الطاقة في السيارة هو البطارية والتي تسري منها الكهرباء عبر الأسلاك إلى جميع المكونات الكهربائية.

تقاس قوة التيار الكهربائي بوحدات **الأمبير (Amps)**. والضغط «الذي يدفعه حول الدائرة يدعى **بالفولتية** (Voltage) ويقاس بوحدات **الفولت (volt)**. تملك السيارات الحديثة بطارية قوة 12 فولت وتقاس قدرتها بوحدات الأمبير/ساعة. البطارية قوة 56 امبير/ساعة تستطيع إمداد تيار قوة 1 امبير لمدة 56 ساعة وإذا انخفضت فولتية السيارة ينخفض مقدار التيار الساري مما يؤدي بالنهاية إلى عدم وجود ما يكفي من التيار لجعل المكونات تعمل. الطاقة التي يستهلكها الجزء المكوّن تقاس بوحدات **الواط (Watt)**.

وجميع هذه الوحدات الكهربائية مترابطة، إذ يؤدي ضغط من 1 فولت إلى سريان تيار من 1 أمبير عبر جزء مكوّن يستهلك 1 واط. والمعادلة هي أمبير = واط ÷ فولت. ولذلك فإن المصباح الذي يستهلك 48 واط في نظام قوة 12 فولت يسري عبره تيار من 4 أمبير (48 واط ÷ 12 فولت). الأنظمة الإلكترونية في المقابل يسري عبرها بضعة أجزاء من الألف من الأمبير (ما يعرف **بالمللي أمبير**).

ما هو التاريض؟

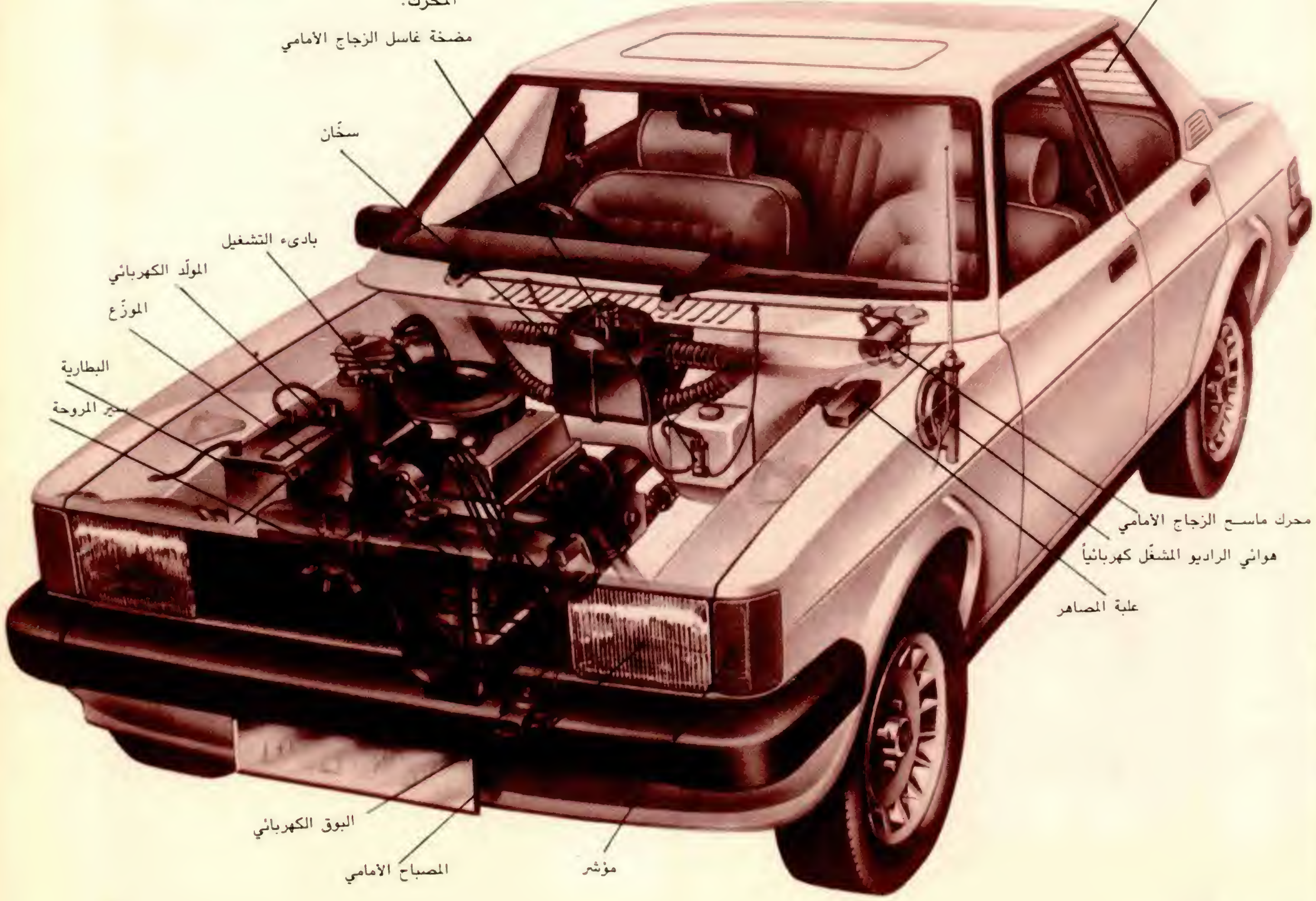
تؤدي كلمة «التأريض» في كهرباء السيارات إلى الكثير من الارتباك.

«التأريض» في المنازل هو دائرة مستقلة تجعل التمّورات الخطرة للكهرباء تقوم بالتفريغ الآمن إلى الأرض. أما في السيارة فإن «التأريض» يشير إلى **احد جوانب** (عادة الجانب السالب) للدوائر التي تزود المكونات الكهربائية بالطاقة.

وكما أنك لا تتعرض للأذى عند لمس دائرة التأريض في منزلك وكذلك فإنك لا تتعرض للأذى عندما تلمس جانب التأريض في النظام الكهربائي لسيارتك وهو هيكل السيارة.

المكونات الكهربائية

يبين المشهد ادناه البطارية والمكونات الرئيسية التي تتزود منها بالكهرباء. ويحافظ على شحنة البطارية نفسها بواسطة المولد الكهربائي وهو عبارة إما عن دنّام (dynamo) أو منـوّب (alternator) يشغّل بواسطة سير مروحة المحرك.



⚠ الصدمات

تستعمل دوائر السيارات فولتيات أقل انخفاضاً بكثير من فولتيات الدوائر المنزلية ولكن يظل هناك خطر التعرض لصدمة قوية وذلك لأن الأمبيرات وليس الفولتات هي التي تصدم.

كهرباء المنازل تحتاج إلى «دفع» كبير قد يساوي 240 فولت كي توزَّع، ولكن التجهيزات التي تعمل بها غالباً ما تستهلك مقداراً قليلاً من التيار. مصباح قوة 60 واط على سبيل المثال يستعمل 0.25 أمبير فقط.

كهرباء السيارة تحتاج إلى دفع أقل بكثير (يساوي غالباً 12 فولت) ولكن بتيار أكبر. يستخدم المصباح الأمامي للسيارة قوة 48 فولت 4 أمبير وهو تيار كافٍ لصدمك. ويستعمل محرك بادىء التشغيل النموذجي تياراً يصل لغاية 350 أمبير وهو كافي للقتل. ولهذا السبب ينبغي الحذر الشديد عند نظام يعمل على «مجرد 12 فولت».

رجوع التأريض

كي تسري الكهرباء حول دائرة السيارة يجب أن تنطلق من البطارية إلى الجزء المكوّن وترجع مجدداً إلى البطارية.

وعادة يجري توصيل إحدى جوانب البطارية وهو عادة الجانب الموجب (المكهرب) مع الأسلاك التي تحمل الكهرباء إلى حيث هناك حاجة لها. أما الجانب الآخر وهو عادة الجانب السالب فيرتبط بجسم السيارة بواسطة نطاق معدني لتكملة الدائرة. وهذا الترتيب المبين أدناه في الصورة يدعى دائرة رجوع التأريض.

وحتى ولو كان السلك المكهرب للجزء المكون متصل بالبطارية فيجب وصل سلك التأريض مع القسم المعدني من السيارة كي تسري فيه الكهرباء.

الأسلاك

إن بعض المكونات مثل محرك بادىء التشغيل تستهلك مقداراً كبيراً من الكهرباء وتحتاج بالتالي إلى أسلاك مكهربة ثخينة وثقيلة.

ولكن غالبية المكوّنات الكهربائية تستخدم تيارات صغيرة ولذلك فإنه من الممكن تبسيط التسليك (وصل الأسلاك) وذلك بإمداد القطع المنفردة من أسلاك «تفريع» مرتبطة بأسلاك الدائرة الرئيسية. ويمكن تشبيه ذلك بطريق رئيسي يمر في منطقة معينة ويتفرع منه طرق محلية.

وعموماً فهنالك عدد من أسلاك الدائرة الرئيسية («الخطوط الرئيسية») واحد لنظام الإشعال (ignition system) وآخر للمصابيح الأمامية وآخر للمصابيح الجانبية وغيرها. وتمتد جميعها حول السيارة. وتغلَّف هذه الأسلاك بغلاف أو كم عازل خارجي وتدعى بضفيرة الأسلاك (loom) وتحجب عادة خلف الألواح أو قطع الزينة. وتؤخذ أسلاك التفريع من الكم العازل لتغذية المكونات المنفردة.

الدوائر والمصاهر

انطلاقاً من البطارية يمتد خط الإمداد المكهرب إلى علبة المصاهر ويقسم خط الإمداد من علبة المصاهر إلى دوائر كل منها يملك مصهراً و «تنفجر» المصاهر في حال حصول عطل مما يفصل الدائرة ويوقف سريان الكهرباء. وبدون المصهر فقد تسخن الأسلاك إلى حد قد تذوب عنده الأسلاك أو قد تشتعل.

يجري التحكم بالدوائر في علبة المصاهر بواسطة مفتاح الإشعال (ignition switch) بحيث لا تعمل إلا إذا كان مفتاح الإشعال موصولاً. ولكن تلك الدوائر التي تزوّد المكونات التي تحتاج إلى العمل بشكل مستقل عن مفتاح الإشعال مثل المصابيح والراديو، فهي تتجاوز المفتاح. ومن المهم جعل المصابيح مستقلة وذلك لاحتياجك أحياناً إلى تشغيل المصابيح الجانبية خلال توقف السيارة.

إن بعض المكونات مثل تلك المرتبطة بدائرة الإشعال تشتغل تلقائياً عند وصل مفتاح الإشعال. ولكن بالنسبة لمعظمها فإن خط الإمداد المكهرب يمتد من مفتاح الإشعال إلى المفاتيح المنفردة على لوح الواجهة وعمود المقود مما يسمح بالتحكم المنفرد.

ويشكّل محرك بادىء التشغيل استثناءاً واضحاً، إذ يزود الإمداد المكهرب إليه مباشرة من البطارية ولكن يتحكم به بواسطة قسم مستقل من مفتاح الإشعال. يؤدي برم المفتاح إلى وضعيته المحوّلة بنابض إلى تفعيل بادىء التشغيل. ويبقى فاعلاً طالما المفتاح مبروم ويتوقف مجدداً عند إطلاق المفتاح.

دائرة رجوع التأريض

إن أغلبية دوائر السيارات تقريباً تعمل على أساس أن الكهرباء تنساب من إحدى جوانب البطارية (الجانب الموجب) إلى المكونات التي تتغذى منها. ومن ثم تعود إلى الجانب الآخر من البطارية (الجانب السالب) عبر جسم السيارة بدلاً من الأسلاك. ويعرف هذا الترتيب بدائرة رجوع التأريض.

وفائدة هذا الترتيب تكمن في تقليل مقدار الأسلاك المطلوبة في السيارة كما أنه يجعل من السهل لك تتبع الأعطال في النظام الكهربائي.



كيف يشحن المولّد الكهربائي البطارية

إن نظام إشعال السيارة ومحرك بادىء التشغيل والمصابيح الأمامية وجميع اللواحق الكهربائية الأخرى تزود بالطاقة من مصدر واحد هو البطارية. والحمل الملقى على البطارية في السيارات الحديثة كبير جداً بحيث أنه حتى البطارية المشحونة كلياً سوف تستنفذ من التيار في أقل من ساعة من القيادة إذا لم يتم «تعبئتها». ويمكن لمحرك بادىء التشغيل بمفرده إفراغ البطارية بعد بضعة دقائق من الاستعمال المتواصل.

ولكي تبقي البطارية معبئة بالتيار تزود السيارات بمولّد كهربائي وهو إما عبارة عن **دنّام (dynamo)** أو **منوّب (alternator)**. ويملك الاثنين **بكرة دفع (drive polley)** متصلة بالعمود المرفقي عبر سير دفع المولد الكهربائي. وعندما يبرم العمود المرفقي تدور البكرة معه وتحوّل حركة الدوران هذه في المولّد إلى تيار كهربائي. ويغذى هذا بدوره إلى البطارية وكذلك إلى اللواحق الكهربائية للسيارة.

كيف تعمل المولّدات الكهربائية

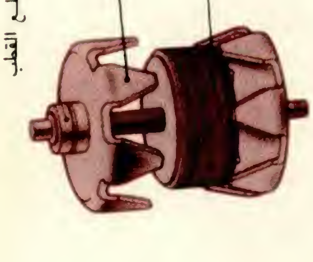
يعمل كل من الدنّام والمنوّب على نفس المبدأ. إذا برمت حلقة من سلك في حقل مغنطيسي (ما بين القطب الشمالي والجنوبي للمغنطيس) فإن تياراً يسري حول الحلقة. أما في المنوّب فإن الحلقة تكون ثابتة بينما يدور المغنطيس ولكن النتيجة واحدة.

وعملياً يحتوي المولد على عدد كبير من الحلقات بحيث يتمكن من توليد ما يكفي من التيار للإيفاء باحتياجات السيارة. وتعرف حلقات الأسلاك هذه معاً باسم **اللفائف (windings)**. إضافة إلى ذلك فإن المغنطيس هو في الواقع مغنطيس كهربائي (electromagnet). وجزء من التيار المولّد يغذى إلى المغنطيس الكهربائي لإنشاء حقل مغنطيسي.

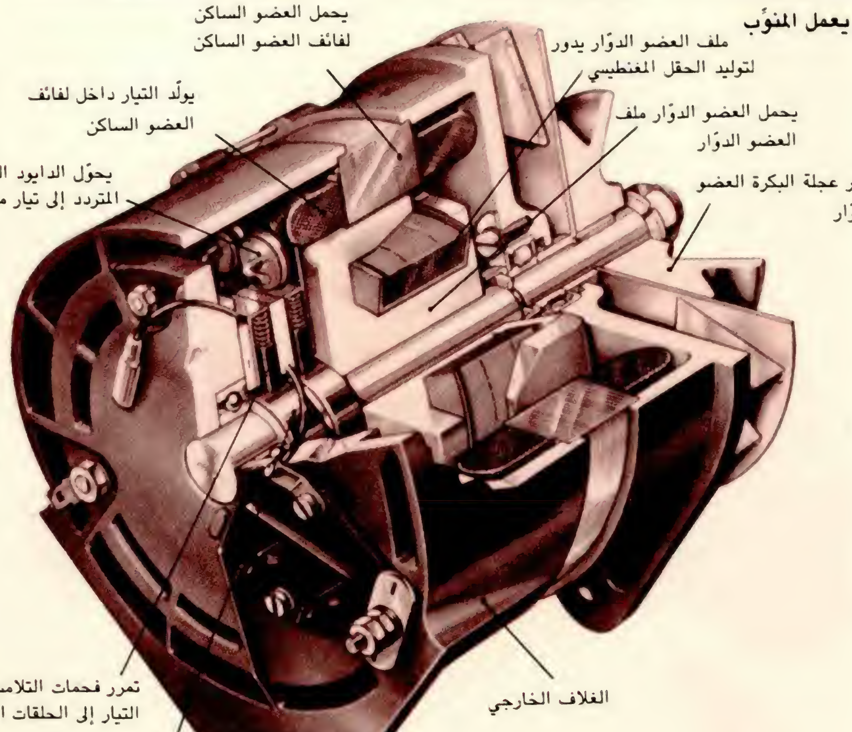
المولّدات وبادئات التشغيل

المولّد هو نقبض محرك بادىء التشغيل. والاثنان يعملان على نفس مبدأ «حلقة السلك والمغنطيس» ولكن في المولد يدار السلك في حقل مغنطيسي لتوليد التيار، بينما في محرك بادىء التيار يغذى التيار إلى السلك مما يسبب بدورانه في الحقل المغنطيسي. وهذا الدوران يوفر قوة الدوران التي تجعل المحرك يبدأ بالعمل.

والبنية الإنشائية لمحركات بادئات التشغيل والمولدات مماثلة إلى حد كبير بحيث أنه إذا سرى التيار من البطارية إلى المولد فإن الأجزاء المتحركة للمولّد سوف تحاول برم بكرة الدفع والتي بدورها تحاول برم العمود المرفقي.



كيف يعمل المنوّب



يدور مغنطيس كهربائي يدعى بالعضو الدوّار (rotor) داخل مجموعة من اللفائف تدعى بالعضو الساكن (stator). وينشىء الحقل المغنطيسي الناتج عن العضو الدوّار، تياراً متردداً في العضو الساكن. ويجري تقويم (rectification) هذا التيار إلى تيار مستمر بواسطة الدايودات.

العضو الدوّار

تعمل اللفائف الدوّارة المغذاة بالتيار عبر حلقات انزلاقية، كمغنطيس. وتحيط أصابع مترابطة تدعى بقطع القطب باللفيفة وتقوّي الحقل المغنطيسي بينها.



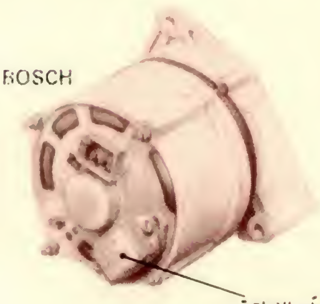
العضو الساكن

يتألف من لفائف داخل حلقة من المعدن الطري. ويرتكز العضو الدوّار داخل العضو الساكن.

مجموعة من المنوِّبات

تتوفر المنوّبات في أشكال واحجام مختلفة ولكنها تعمل جميعها على نفس المبدأ الأساسي. وتملك معظم المنوّبات الحديثة منظّم فولتية الكتروني، وذلك إما داخل الغلاف او موصول من الخارج. وتملك الطرازات القديمة منظّم كهرومغنطيسي وهو اكبر واثقل حجماً ويركب دائماً من الخارج.









الخرج المحدود

إن الدنّامات أقل كفاية وفعالية من المنوّبات لأن اللفائف التي تولّد التيار تدور بدلاً من كونها ثابتة كما هو الحال مـع المنوِّب. ويحدُّ ذلك من خرج التيار من الدنّام إلى 30 أمبير ويجعله عرضة للحرارة الزائدة.

إضافة إلى ذلك لا يستطيـع الدنّام شحن البطارية عندما يكون المحرك خاملاً (idle) كما يحصل في زحمة السير. والسبب في ذلك هو أن الدنّام لا يستطيـع العمل على أكثر من 6000 دورة بالدقيقة حيث قد يتعرض إلى الضرر. ولذلك وبالنسبة لمحرك نموذجي يعمـل عند سـرعة قصـوى من 6000 دورة بـالدقيقـة لا يستطيـع الدنّام سوى الدوران على نفس سرعة المحرك. وعندما يعمل المحرك عند سرعة الخـمـول (idle speed) وهـي 600 دورة بالدقيقة تقريباً فإن الدنّام لا يعمل بسرعة كافية لشحن البطارية وذلك لأن أي مـولّد (بغض النظر عما إذا كان دنّام او منوّب) لا يستطيـع توليد ما يكفي من التيار لشحن البطارية عند سرعات أقل من 1200 دورة بالدقيقة تقريباً.

ولا يملك المنوِّب هذه المشكلة لأن لفائف التوليد ثابتة. ويمكن تصميمه لتوليد 45 أمبير أو أكثر ويمكنه الدوران عند سرعات تصل حتى 12,000 دورة. ويعني هذا بأنه يستطيـع العمل عند ضعف سرعة المحرك بحيث أنه عندما يكون المحرك خامل عنـد 600 دورة بالدقيقة يدور المنوّب عند 1200 دورة بالدقيقة وهو كافي لشحن البطارية.

ويستـطـيـع المنـوّب الدوران عنـد هـذه السرعة بـاستعمال بكـرة دفـع أصغر من البكرة الموجودة على الدنّام.

حسنة الدنّام

رغم سيئاته فإن الدنّام ركّب في العديد من السيارات في منتصف الستينات. والسبب في هذا يعود إلى حسنة كبيرة واحدة. لا يمكن شحن البطارية سوى بتيار مستمـر (D.C.) وليس بتيار متردد (A.C.). ويولّد الدنّام تياراً مستمراً بينما يولِّد المنوِّب كما يشير اسمه، تياراً متردداً.

وقبل أن تتمكن من استعمال المنوِّب في سيارتك يجب تقويم (تحويل) التيار المتردد إلى تيار مستمر. بالنسبة للمنوِّبات القديمة فقد تم ذلك بواسطة مقوِّم كبير والذي كانت مسألة تبريده صعبة. ولذلك لم يتمكن من استعمال المنوّبات سوى مـع العربات التجارية الكبيرة. وتقويم التيار المتردد إلى تيار مستمر يمكن إجـراؤه الآن بـواسـطـة **دايـود (diode)** مما يجعل استعمـال المنوِّبـات في السيارات العادية عملياً وممكناً.

داخل المنوّب

تتواجد لفيفة التوليد للمنوِّب، داخل حلقة من المعدن الطري يدعى **العضـو الساكن (stator)**. ويركب المغنطيس الكهربائي حول

المنظّمات والمرحّلات



مرحّل يتحكم بالضوء التحذيري للمولّد على الحاجبة (dashboard)



مرحّل عازل للحقل المغنطيسي مركّب في بعض السيارات لعزل المنوِّب عن البطارية عند فصل مفتاح الإشعال.



منظّم الكتروني مركّب خارجياً



مرحّل كهرومغنطيسي مركّب في المنوِّبات القديمة

العمود المركزي للمنوّب الذي يدعى **العضو الدوّار (stator)** ويدور داخل العضو الساكن. يركّب العضو الدوّار على كراسي تحميل عند مقدمة أو واجهة المنوِّب.

يحتوي العضو الدوّار على مجموعة واحدة من اللفائف يتصل كل طرف من أطرافها **بحلقة انزلاقية (slip ring)** مستقلة. ويغذى التيار إلى الحلقات الانزلاقية بواسطة **فحمتي تلامس كربونية (carbon brush)** إثنتين ثابتتين. وتلتقط اللفيفة التيار من الحلقات الانزلاقية خلال دورانها. ويحوّل التيار اللفائف إلى مغنطيس كهربائي.

يتألف كل طرف من العضو الدوّار من نتوءات مترابطة. وهذه النتوءات تدعى **قطع القطب (pole pieces)** وهي تقوّي الحقل المغنطيسي الذي أحدثته لفائف العضو الدوّار بحيث يتمكن العضو الساكن من توليد تيار أكبر.

يتألف العضو الساكن من عدة لفائف مستقلة. وخلال دوران العضو الدوّار تمر قطع القطب قرب هذه اللفائف ويولّد الحقل المغنطيسي الموجود ما بين قطع القطب، تياراً في العضو الساكن.

تيار متردد إلى تيار مستمر

التيار المنتج في المنوِّب هو تيار متردد. وقبل تغذيته إلى البطارية يجب تحويله إلى تيار مستمر بواسطة الدايود. والدايود يعمل كصمام كهربائي سامحاً للتيار بالمرور في اتجاه واحد فقط وبالتالي محوّلاً التيار المتردد إلى تيار مستمر.

وعملياً يملك المنوِّب أكثر من دايود واحد لتحويل التيار المتردد إلى تيار مستمر. عند استعمال دايود واحد يجري فقدان نصف التيار المولّد وذلك بسبب تمرير الدايود الواحد للتيار باتجاه واحد فقط. ولكن يمكن استعمال عدة دايودات وترتيبها بحيث تنتج سرياناً متواصلاً من التيار المباشر وذلك رغم أن كل دايود لا يمرر التيار سوى لنصف الوقت فقط.

تزود المنوِّبات أيضاً بجهاز للتحكم بالفولتية يدعى **منظّم الفولتية (voltage regulator)** وهو جزء مكوّن بحالة الصلابة (solid state) مثل الدايود. وهو يقوم بقطع الفولتية عن البطارية إذا ارتفعت كثيراً. تعمل البطارية نفسها عند 12 فولت (عادة) وإذا زوّد المنوّب أكثر من 15 فولت فقد يلحق الضرر ببعض المكوّنات الكهربائية في السيارة.

كما يمنع منظّم الفولتية أيضاً من التحميل الزائد للمنوّب والناتج عن طلب مرتفع للطاقة من لواحق السيارة.

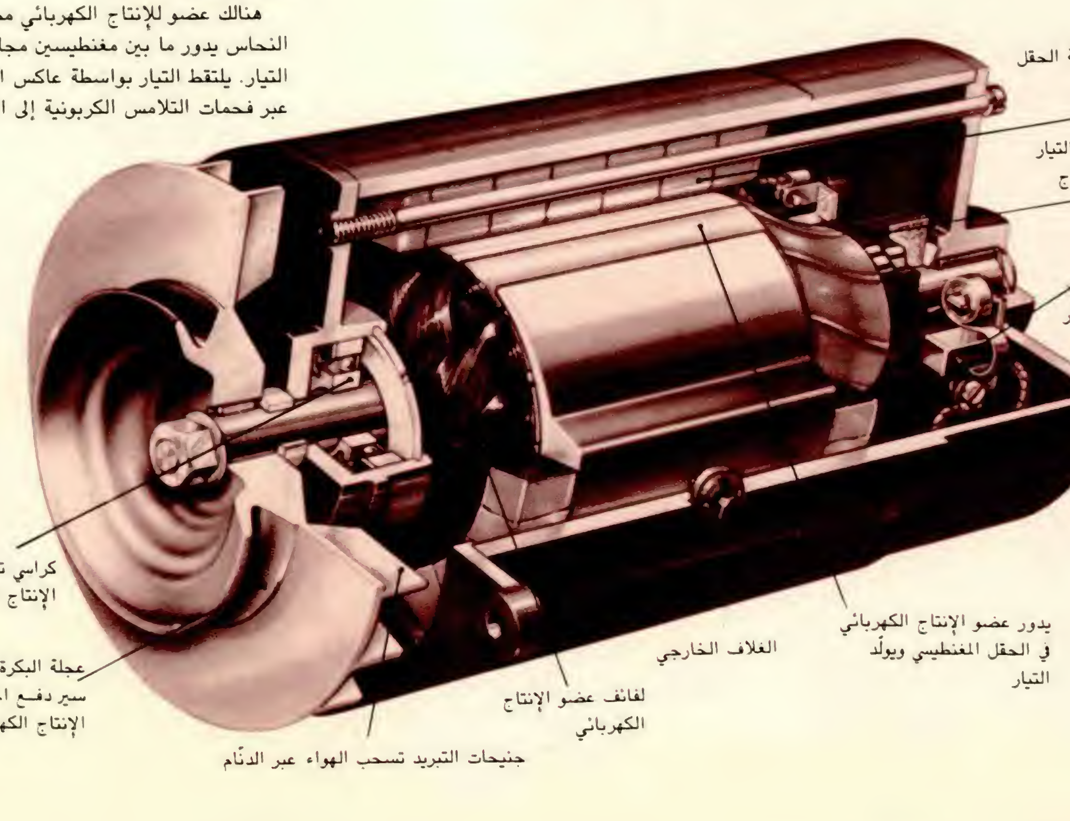
داخل الدنّام

يتألف الدنّام من مغنطيسين كهربائيين ثابتين يعرفان باسم **المغنطيس المجالي (field magnet)** والذي يوجد بينهما **عضو الإنتاج الكهربائي (armature)** الذي يتألف من اللفائف. ويتصل طرف كل من اللفائف بقسم نحاسي الذي يؤلف بدوره **عاكس التيار (commutator)**. ويتلامس عاكس التيار مع فحمتي تلامس كربونية ثابتة.

يركّب عضو الإنتاج الكهربائي على كراسي التحميل عند كل طرف من الدنّام ويدار بواسطة سير دفع المولّد. وخلال دورانها تمر اللفائف عبر الحقل المغنطيسي الذي استحدثته المغنطيس الكهربائي فينتج عن ذلك تياراً في اللفائف. يمر التيار إلى عاكس التيار حيث تلتقطه فحمات التلامس الكربونية. وترتيب فحمات التلامس واللفائف والمغنطيس الكهربائي يدلّ على أن الدنّام يولّد عادة تيار مستمر.

كيف يعمل الدنّام

هنالك عضو للإنتاج الكهربائي مصنوع من النحاس يدور ما بين مغنطيسين مجاليين ويولّد التيار. يلتقط التيار بواسطة عاكس التيار ويمرر عبر فحمات التلامس الكربونية إلى البطارية.



ما هو التيار المستمر والتيار المتردد؟

التيار المستمر (DC) هو التيار الذي يسري باتجاه واحد فقط. بالنسبة لبطارية السيارة (مع دائرة رجوع التأريض السالب المعتاد) يسري التيار من نهاية التوصيل الموجبة للبطارية وعبر المكوّنات الكهربائية ومن ثم إلى هيكل السيارة المؤرّض مع نهاية التوصيل السالبة للبطارية. ولا يستطيع التيار السريان بالاتجاه المعاكس.

التيار المتردد (AC) هو التيار الذي يغيّر اتجاهه بشكل منتظم بحيث يسري مرة في هذا الاتجاه والمرة التالية في الاتجاه الآخر. الكهرباء المستعملة في المنازل هي بتيار متردد حيث يسري التيار ويرجع بين الموجب والسالب مقدار 50 مرة في الثانية. ولا تستطيع البطارية توليد تيار متردد كما لا يمكن شحنها عن طريق تغذيتها بتيار متردد.

قطبية البطارية

إذا عكست قطبية البطارية بوصل نهايات التوصيل بالطريقة الخطأ فإنك نظرياً تسبب بجعل التيار يسري من البطارية إلى المولّد عند توقيف السيارة.

وعملياً لا يحصل ذلك إلى الدنّام لأن مرحّل القطع في علبة التحكم يمنع التيار من العودة إلى البطارية.

ولكن في حالة المنوّب فقد يسبب ذلك بضرر فادح. والسبب هو أنك إذا غيّرت قطبية البطارية فإنك تغيّر أيضاً الاتجاه الذي تمرر فيه الدايودات التيار فتقوم بدلاً من تمرير التيار من المنوّب إلى البطارية فقط، بتمرير التيار من البطارية إلى المنوّب. والتموّر الناتج (الاندفاع الفجائي للتيار) يلحق الضرر بالدايودات واللفائف وبسرعة بشكل كبير يصعب تصليحه.

علبة التحكم

يجهّز الدنّام بعلبة تحكم لمنعه من التحميل الزائد للبطارية عندما يعمل المحرك عند سرعات عالية. وعلبة التحكم هي وحدة مستقلة منفصلة عن الدنّام وتحتوي على ثلاثة مرحّلات تؤدي وظائف مختلفة.

تقوم إحدى المرحّلات بالتحكم بالفولتية ما بين الدنّام والبطارية. إذا كانت الفولتية مرتفعة يقطع المرحّل التيار إلى أن تهبط الفولتية إلى مستوى آمن.

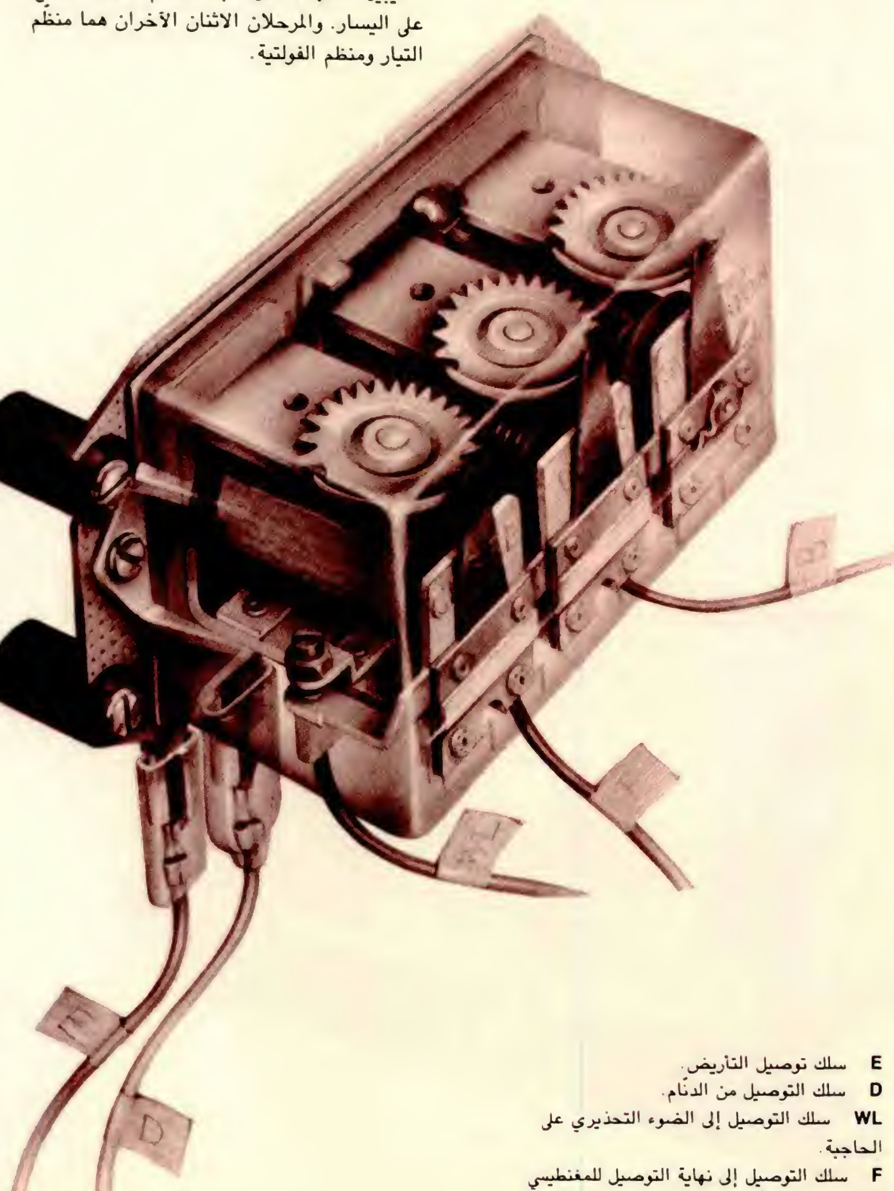
والمرحّل الثاني يمنع الحرارة الزائدة للدنّام نتيجة عطل في البطارية أو بسبب الطلب الكبير من اللواحق.

المرحل الثالث يمنع تفريغ البطارية باتجاه الدنّام (والذي يعمل عندها كمحرك) عندما يعمل الدنّام ببطء بحيث لا يستطيع شحن البطارية — بالنسبة للمنوّب فلا حاجة للمرحّل الأخير وذلك لأن الدايودات تمنع سريان التيار وعودته من البطارية إلى المنوّب.

تملك معظم السيارات ضوء تحذيري على الحاجبة تحذرك عند عدم شحن البطارية. ويتصل هذا الضوء في حالة الدنّام بعلبة التحكم.

علبة تحكم نموذجية

يبين المشهد داخل علبة التحكم مرحل القطع على اليسار. والمرحلان الاثنان الآخران هما منظّم التيار ومنظم الفولتية.



E سلك توصيل التاريض.
D سلك التوصيل من الدنّام.
WL سلك التوصيل إلى الضوء التحذيري على الحاجبة.
F سلك التوصيل إلى نهاية التوصيل للمغنطيسي الكهربائي في الدنّام.
B سلك التوصيل من البطارية.

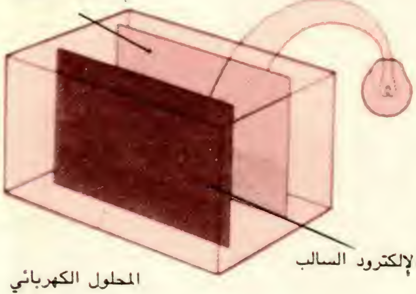
البطارية وضفيرة الأسلاك ـ توزيع التيار

البطارية هي الخزان الأساسي لتخزين الطاقة الكهربائية المطلوبة لبدء تشغيل السيارة وتشغيل المصابيح والمكونات الكهربائية الأخرى مثل النافذة الخلفية المسخنة، وذلك عند عدم اشتغال المحرك وهي مصنوعة من عدد من الخلايا ينتج كل منها ما يزيد قليلاً عن 2 فولت. وتتصل كل خلية بالتالية بواسطة قضبان معدنية بحيث أن الفولتية الإجمالية المنتجة في البطارية هي مجموع الفولتيات في كل خلية. وفي معظم السيارات هنالك ستة خلايا مما يعطي فولتية إجمالية من 12فولت. ولكن هنالك بعض السيارات القديمة مثل «الفولكسفاغن بيتلز» التي تعمل على بطارية من ثلاثة خلايا قوة 6 فولت.

داخل الخلية

تتألف كل خلية من مجموعتين من الألواح. إحدى المجموعات وتدعى **الإلكترودات الموجبة** مصنوعة من ثنائي أوكسيد الرصاص؛ والأخرى وتدعى **الإلكترودات الموجبة** فتصنع من الرصاص المعدني. وتغمر هذه الإلكترودات في مغطس من حمض الكبريتيك المخفف بالماء المقطر. ويدعى المحلول بأكمله **بالكَهْرَل** أو **المحلول الكهربائي**.

عندما تعمل الخلية يتفاعل الحمض كيميائياً مع الإلكترودات التي تصبح مغطاة بطبقة من كبريتات الرصاص بينما تزداد درجة تخفيض الحمض. وخلال هذا التفاعل تكتسب

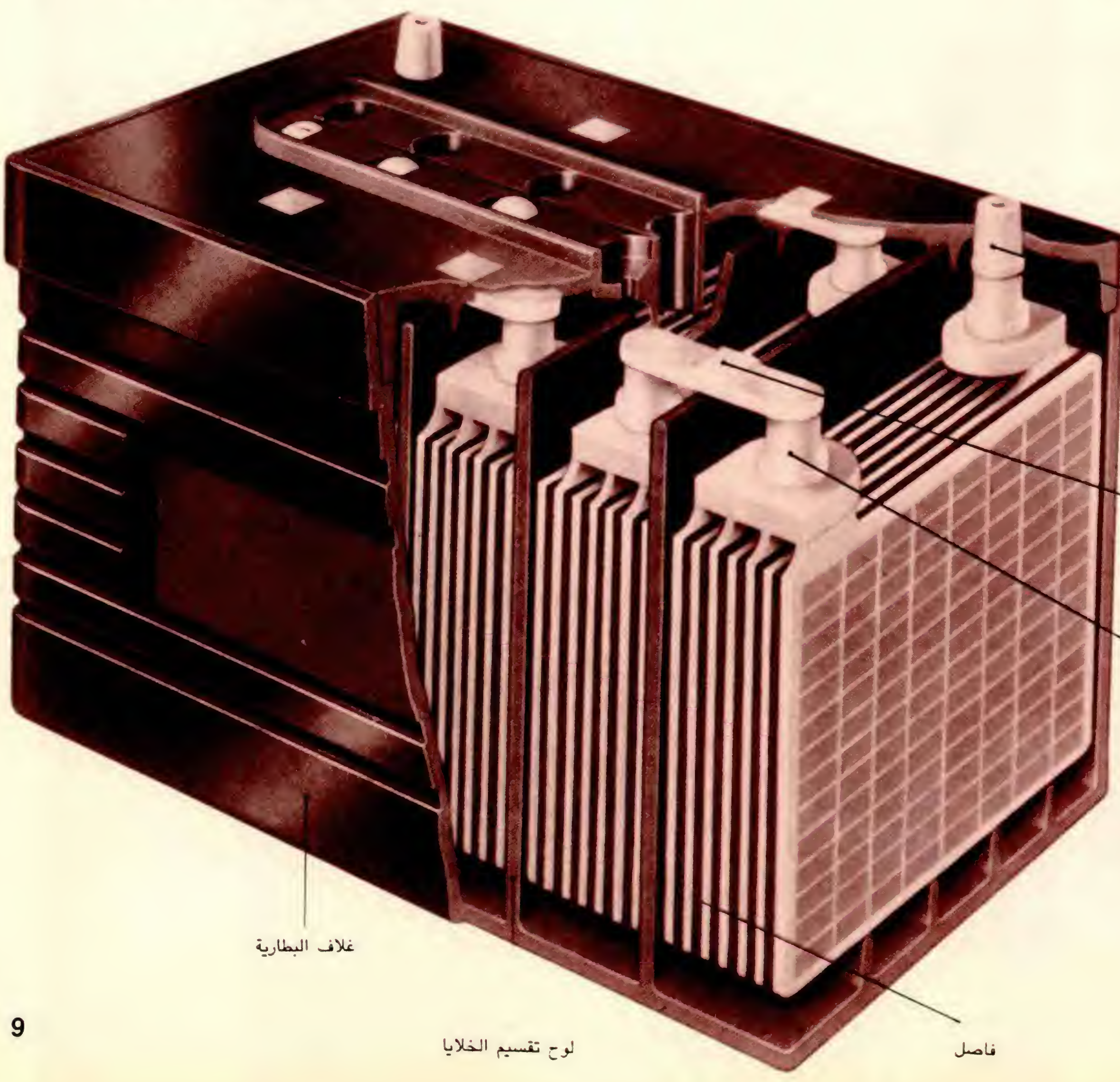


الخلية الواحدة

تتألف البطارية من سلسلة من الخلايا تملك كل منها إلكتروداً موجباً وإلكتروداً سالباً. عندما تغمر هذه الإلكترودات في محلول كهربائي مناسب (حمض الكبريتيك المخفف في بطارية السيارة) يسري التيار ما بينهما (الصورة أعلاه).

عملياً تحتوي الخلية على عدة الواح تؤلف الإلكترودات الموجبة والسالبة مع عزل كل لوح عن اللوح المجاور بواسطة صفائح من البلاستيك أو الخشب تدعى بالفواصل (الصورة ادناه).

مشهد لداخل البطارية



الإلكترودات (التي تعرف أيضاً بالمسرى) شحنة كهربائية: الإلكترود الموجب يكتسب شحنة موجبة والإلكترود السالب شحنة سالبة.

ويجري تفريغ هذه الشحنة عبر نهايات توصيل البطارية لإمداد التيار الكهربائي إلى السيارة.

ومع مواصلة التفاعل الكيميائي في الخلايا لتوليد التيار الكهربائي يزداد حمض الكبريتيك ضعفاً وتزداد بالمقابل ترسبات كبريتات الرصاص على الألواح. وأخيراً يتوقف التفاعل الكيميائي ولا تعد الخلايا تنتج التيار وتفرغ البطارية.

ولكن لحسن الحظ يمكن عكس هذا التفاعل الكيميائي لاسترداد طاقة البطارية. ويتم هذا بتمرير التيار عبر البطارية إما بواسطة مولد البطارية أو بشاحن للبطارية. يعيد التيار الإلكترودات إلى حالتها الأصلية ويعيد توليد حمض الكبريتيك.

وعملية التفريغ وإعادة الشحن هذه لا يمكنها المواصلة إلى ما نهاية. فالبطارية سوف تتعطل بالنهاية ولا يعد بالإمكان إعادة شحنها. والسبب قد يكون تغطية الألواح بطبقات سميكة من الكبريتات لا تستطيع الشحنة الكهربائية المرور عبرها وإزالتها؛ أو قد تكون الألواح قد تلفت أو انثنت؛ أو هنالك تسرب ما بين الألواح يسبب بحصول تقصير دائرة.

دوائر مستقلة

يجب أن تغذي البطارية عدة دوائر مستقلة تماماً في السيارة جميعها يؤدي وظائف مختلفة وتملك وسائل تحكم مختلفة. وهي دائرة الإشعال ودائرة بادىء التشغيل ودائرة الشحن الكهربائي ودائرة الإضاءة والدوائر الملحقة (التي يتحكم بها أحياناً مفتاح الإشعال).

تتصل المكونات الكهربائية في السيارة

نظام لوكاس

يستعمل مخطط التسليك المبين إلى اليسار نظام لوكاس للترميز بالألوان وهو: أسود للتأريض؛ وابيض لنظام الإشعال، وبني لدائرة الشحن الكهربائي وللأسلاك من البطارية إلى المفاتيح؛ وازرق للمصابيح الأمامية؛ واحمر للمصابيح الجانبية والمصابيح الخلفية، واخضر للوحدات الإضافية التي يتحكم بها مفتاح الإشعال؛ والأرجواني للوحدات الإضافية التي لا يتحكم بها مفتاح الإشعال.

تستعمل الكثير من السيارات الإنكليزية ترميز الألوان لوكاس ولكن بعضها (خاصة سيارات الفورد) لا تستعمله وكذلك السيارات الأخرى. وإذا كنت في ريب من ذلك راجع كتيب سيارتك او اسأل وكيلك.

تطبع مخططات الدوائر الكهربائية في كتيب او دليل السيارة بالأسود والأبيض ولكن تعرّف الأسلاك المختلفة بواسطة الرموز التالية:

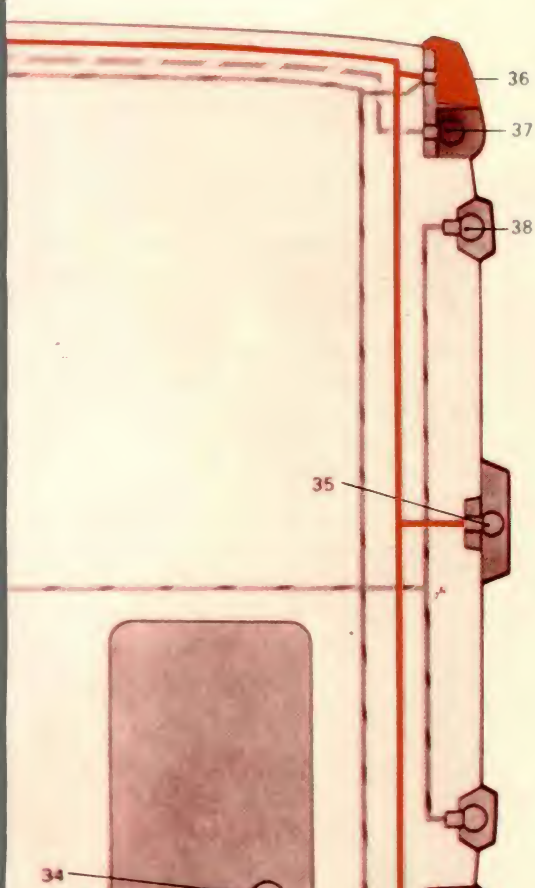
B اسود
W ابيض
N بني
U ازرق
R احمر
G اخضر
P ارجواني
Y اصفر
LG اخضر فاتح
S اردوازي (رمادي داكن ضارب إلى الارجواني)
K قرنفلي

السلك الأزرق المخطط بخطوط حمراء مثلاً يرمّز بالرمز UR ويوضع الحرف U أولاً لأنه اللون الأساسي.

دائرة التسليك مرمزة بالألوان للتعريف

مفتاح المصطلحات

1 المصباح الجانبي الأمامي
2 مؤشر
3 المصباح الأمامي (الضوء العالي والضوء الخفيض
4 المصباح الأمامي (الضوء العالي فقط)
5 البوق
6 ملف الإشعال
7 المولد الكهربائي
8 البطارية
9 الملف الكهربائي
10 محرك بادىء التشغيل
11 وحدة المصباح الغماز
12 الموزع
13 مفتاح ضغط الزيت
14 علبة التحكم
15 مرحّل البوق
16 علبة المصاهر
17 مفتاح مصباح اللوح
18 ولاعة السجائر
19 مقياس الوقود
20 مصباح تحذيري للزيت
21 اميتر (مقياس الامبيرات)
22 مفتاح السخان
23 محرك السخان
24 المصباح التحذيري للضوء العالي
25 مصباح اللوح
26 مفتاح ضوء المكبح
27 مفتاح التحكم بالمصابيح الأمامية والمصابيح الجانبية
28 زر البوق
29 المصباح التحذيري للإشعال
30 مفتاح المؤشر
31 ضوء تحذيري للمؤشر
32 مفتاح الإشعال
33 مفتاح مصباح الرجوع
34 وحدة مرسل خزان الوقود لمقياس الوقود
35 مصباح لوحة التسجيل
36 المصباح الجانبي ومصباح المكابح الخلفيين
37 المؤشر
38 مصباح الرجوع



بواسطة مفاتيح مع أحد جوانب البطارية وعادة بالجانب الموجب. أما الجانب الآخر للبطارية (الجانب السالب عادة) فيتصل بجسم السيارة بواسطة سلك ثخين يدعى **رباط التأريض (earth strap)**. وبهذه الطريقة تكتمل دائرة جميع المكونات عن طريق تأريضها مع الجسم والذي يكون كأنه احد «أسلاك» الدائرة — سلك رجوع التأريض.

ضفيرة الأسلاك

يتم جمع الأسلاك التي تمتد جنباً إلى جنب ضمن رزمة ملفوفة بالبلاستيك او بنسيج قماشي وذلك لإبقائها مرتبة ونظيفة. وتعرف رزمة الأسلاك هذه **بضفيرة الأسلاك (wiring loom)** وهي تمتد على طول السيارة مع تفرع أسلاك منفردة أو مجموعات صغيرة من الأسلاك حيث يحتاج إلى تغذية المكونات. بالنسبة للسيارات الحديثة فإن الطول الإجمالي للأسلاك هو 70 متر او أكثر.

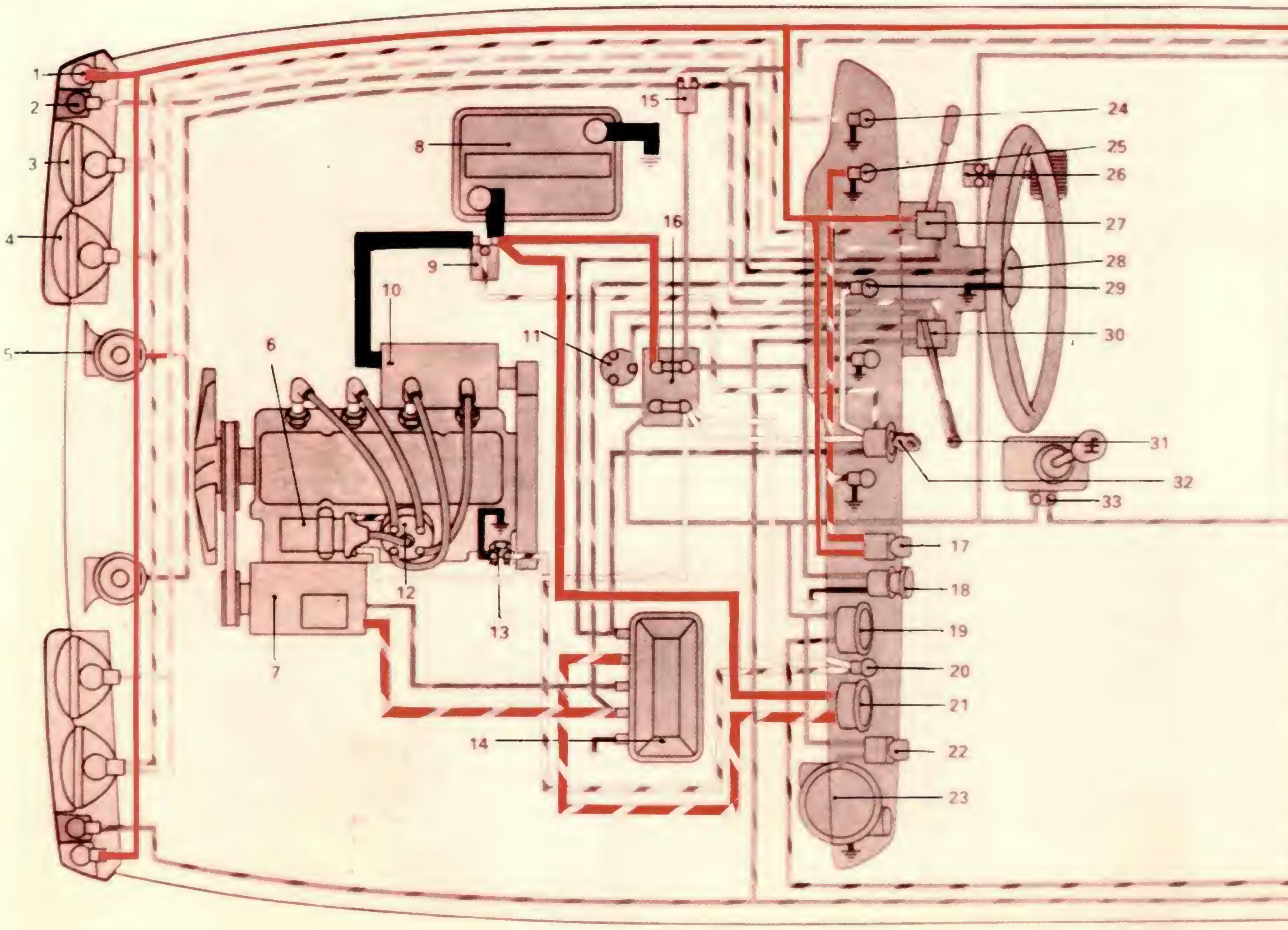
ولتجنب الإرباك يجري ترميز كل سلك بالألوان. وهنالك عدة أنظمة ترميز بالألوان يستعملها مصنعي السيارات المختلفين؛ وتعتمد السيارات الإنكليزية **نظام لوكاس (Lucas system)**. وهو يملك نموذجياً، سبعة ألوان مختلفة من الأسلاك وهي الأسود والأبيض والبني والأحمر والأخضر والأزرق والأرجواني.

الأسلاك السوداء هي أسلاك التأريض مثل رباطات تأريض البطارية. وتستعمل الأسلاك البيضاء لدائرة الإشعال. والأسلاك البنية تشير إلى دائرة الشحن الكهربائي والأسلاك الممتدة من البطارية إلى المفاتيح. أسلاك المصابيح الأمامية زرقاء اللون، وأسلاك المصابيح الخلفية والجانبية حمراء اللون. وتستعمل الوحدات الإضافية إما أسلاك

محكمة السد نهائياً

عندما تنتج البطارية تياراً كهربائياً فإنها تصدر غازات من الواحها. وهذه الغازات هي غاز الهيدروجين والأوكسجين وهما العناصر التي تؤلف الماء. وبالنسبة للبطارية التقليدية يجب ان تعوض خسارة الماء هذه بتعبئة البطارية من وقت لآخر بماء مقطر.

اما البطاريات المحكمة السد نهائياً فلا تحتاج إلى التعبئة لإنها مصنوعة بشكل مختلف ما، حيث تستعمل اشكالاً جديدة من مركبات الرصاص.
وبدلاً من غمر الألواح بالمحلول الكهربائي فإنها تمتصه. ونتيجة لذلك لا يوجد سطح مكشوف تستطيع الغازات الهروب منه وبالتالي لا يحصل فقدان للماء.



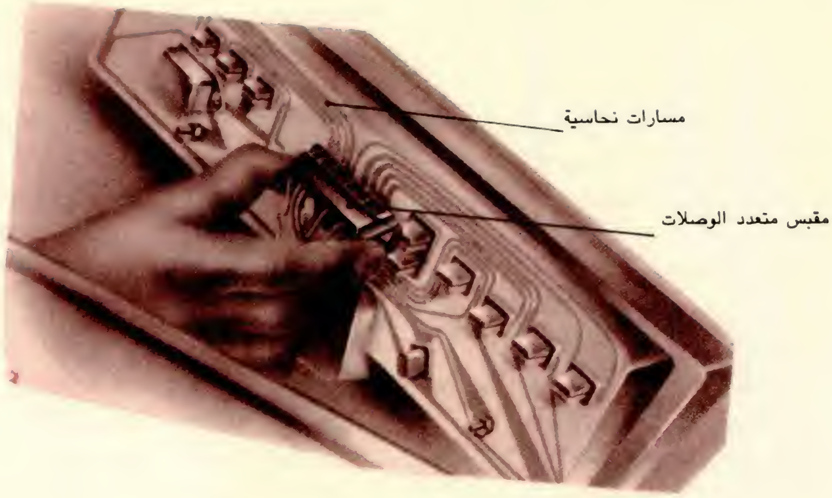
أنواع ضفائر الأسلاك

تملك السيارات القديمة ضفيرة أسلاك من قطعة واحدة حيث تحزم الأسلاك ضمن غطاء من القماش أو البلاستيك فقط.

أما السيارات الحديثة فتملك ضفيرة أسلاك متعددة الأجزاء تتألف من أقسام من الضفائر المتصلة معاً بواسطة وصلات متعددة. وحسنة ذلك أنك لن تحتاج سوى إلى تبديل أحد أجزاء الضفيرة إذا كانت الأسلاك معطوبة. أما بالنسبة للضفيرة الواحدة فتحتاج إلى استبدال السلك المنفرد أو الضفيرة برمتها.

التطور الأكثر حداثة هو الأسلاك الشريطية حيث لا تمسك الأسلاك معاً في رزمة بل توضع جنباً إلى جنب على نطاق بلاستيكي لتؤلف شريطاً واحداً. ويجعل هذا عملية تتبع الأعطال وتصليحها أكثر سهولة.

الدوائر المطبوعة



لوضع العديد من الأسلاك في مكان ضيق يستعمل مصنعو السيارات هذه الأيام الدوائر المطبوعة. وهي تتألف من مسارات نحاسية تحل محل الأسلاك والتي تقبس فيها المكونات قبساً.

خضراء أو أرجوانية حيث يعتمد ذلك عما إذا كان يجري التحكم بها بواسطة مفتاح الإشعال أم لا. وإذا لم يكن بالإمكان تشغيلها دون وصل مفتاح الإشعال أولاً (مثل المؤشرات) فإنها تملك أسلاكاً خضراء. ولكن إذا كان بالإمكان استعمالها دون وصل مفتاح الإشعال كما هو الحال مع البوق فإنها تملك أسلاكاً أرجوانية.

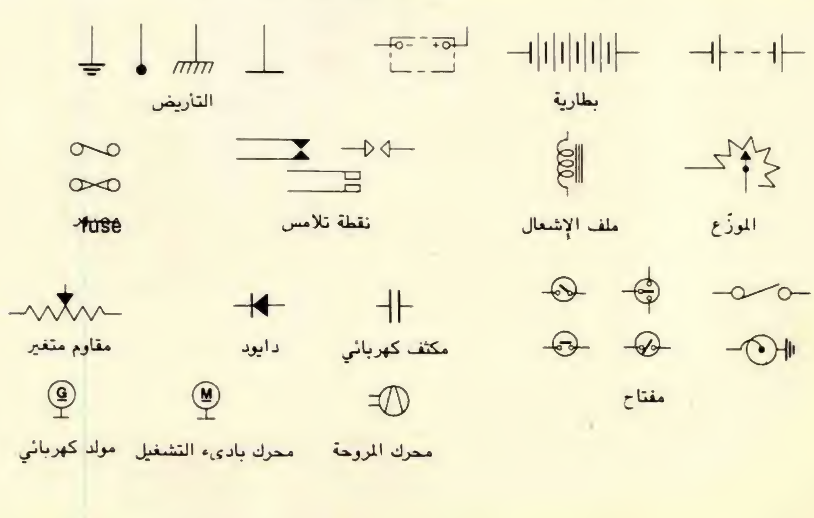
ولتحديد وإبراز الأسلاك أكثر تملك الأسلاك أحياناً خطوطاً رفيعة (تدعى **خطوط التتبع — trace lines**) بلون مختلف متراكب فوق اللون الخلفي أو الأساسي. وتستعمل الأسلاك المخططة هذه لوصل الأسلاك ما بين المفاتيح وكل جزء مكوّن. وتستعمل الأسلاك ذات اللون الواحد فقط مع أقسام الدائرة الواقعة ما بين البطارية والمفاتيح. كمثال فإن أسلاك الضوء العالي زرقاء اللون مع خط تتبع أبيض، بينما سلك الضوء الخفيض (dipped beam) فهو أزرق بخط تتبع أحمر.

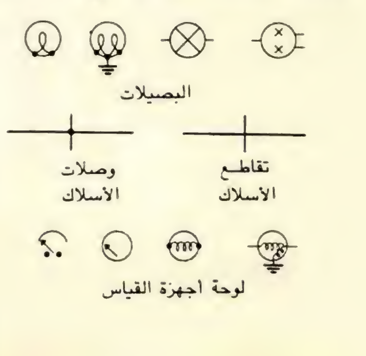
وفي هذه الأيام ومع تزايد عدد اللواحق المركبة في السيارات فقد أضاف المصنعون ألواناً إضافية للأسلاك، مثل الأخضر الفاتح أو الأردوازي أو القرنفلي. وتستخدم بعض السيارات المزودة بمسيق تجاوزي (overdrive) أسلاكاً لذلك المسيق بلون أصفر.

وقد تتمكن من إيجاد التسليك الكامل لسيارتك بالبحث في كتيب سيارتك أو في دليل الخدمة. وتطبع مخططات الدوائر بالأسود والأبيض بحيث توضع الرموز على الأسلاك لتبين لونها.

الرموز الكهربائية في مخططات الدوائر

لتبسيط مخططات الدوائر الكهربائية قدر الأمكان تمثل المكونات والتوصيلات بالرموز وهي رموز قياسية تستعمل في جميع مجالات صناعة المحركات. والرموز المبينة هنا هي الأكثر استعمالاً.





فحص وتبديل المصاهر

المصاهر هي وصلات ضعيفة في الدوائر تزود المكوّنات الكهربائية بالطاقة. والهدف منها هو حماية المكونّات واسلاكها من تموّرات التيار التي ترافق عادة الأعطال الكهربائية. ولهذا السبب وعند تعطل وحدة كهربائية فيجب فحص المصاهر أولاً.

وتجمع المصاهر عادة في علبة أو على لوحة مزودة بغطاء. ولهذا السبب حدد موقع العلبة دائماً قبل حصول عطل ما. وترقم المصاهر المنفردة في العلبة بحيث ترتبط بالدوائر التي تخدمها. ويجب استخدام نفس نظام الترقيم في كتيب سيارتك بحيث تتمكن عند الرجوع إليه من تحديد مواقع المكونّات في الدوائر والمصاهر التي تتحكم بها.

إذا لم تكن المصاهر مرقمة فإن الطريقة الوحيدة لمعرفة الدائرة المرتبطة بها هي بنزعها الواحد تلو الآخر ووصل مفتاح الإشعال ومراقبة المكونات التي تتوقف عن العمل. حضر

إيجاد علبة المصاهر

تركب علبة المصاهر عادة في مكان يسهل الوصول إليه، مثلاً تحت غطاء المحرك ما بين المحرك وحجرة الركاب.

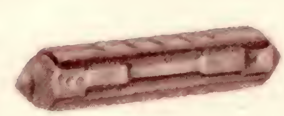


ولكن في بعض السيارات فقد تكون مخفية تحت الحاجبة او على احد جوانب مواطىء الاقدام الامامية. يبلغك كتيب السيارة عادة عن موقعها.

أنواع المصاهر



النوع المستطيل
يملك وصلتين تركبان بالقبس ومتصلتين بسلك مصهر ظاهر.



النوع التقليدي
وهو يملك قلباً من مادة عازلة مع شريط معدني عند احد الجوانب والذي يذوب عند سريان تيارات الحمل الزائد.



نوع الزجاج الشفاف
وهو النوع المستعمل عادة في السيارات القديمة. وينقطع السلك الممتد وسط الأنبوب الزجاجي عند سريان الحمل الزائد.

أساسي

الأدوات والمواد

- □ ورق صنفرة ناعم
- □ مصاهر جديدة عند الحاجة

إشارات التحذير

هنالك ثلاثة أسباب قد تؤدي إلى احتراق المصهر:

- إذا كان قديماً وبالتالي لم يعد بمقدوره تحمل التيار المناسب.
- بسبب تمور في التيار يدوم لبضعة لحظات وقد يعتبر حادث غير عادي
- بسبب عطل أساسي نشأ في مكان ما في الدائرة التي يتحكم بها ذلك المصهر.

ويمكن في الحالتين الأولتين ان يؤدي تبديل المصهر إلى حل المشكلة. ولكن إذا احترق المصهر البديل أيضاً فإن هذا يشير إلى وجود عطل ما في الدائرة بحاجة إلى التحقق منه (راجع الصفحات 25 و 26).

لا تقم ابداً بتركيب مصهر يحمل مستوى مقرر أعلى من المصهر المحترق إذ قد يؤدي ذلك إلى ضرر غير قابل للتصليح.

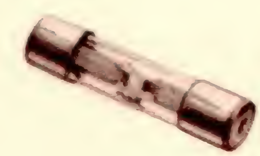
تحديد موقع العطل

يمكنك عادة عن طريق ملاحظة الظروف التي احترق فيها المصهر إلى تحديد الموقع في النظام المؤدي إلى العطل. كمثال إذا واصل المصهر بالاحتراق عندما تشغل الضوء العالي في المصابيح الأمامية فيجب أن تفحص دائرة الضوء العالي في المصابيح الأمامية.

لائحة بتلك المصاهر على لصيقة والصقها على غطاء علبة المصاهر كي لا تضطر إلى اجراء نفس العمل لاحقاً.

فحص المصاهر

بناءاً على نوع التصميم تستطيع أحياناً معرفة عما إذا كان المصهر قد احترق بمعاينته



المصهر المحترق

«يحترق» المصهر عندما يذوب السلك الذي يصل طرفيه بسبب حمل زائد من التيار. بالنسبة للمصاهر نوع الزجاج الشفاف والنوع التقليدي فإن هذه الحالة تظهر بوضوح ويرافقها عادة اسوداد لجسم المصهر. أما إذا كان سلك المصهر غير ظاهر كما مع بعض أنواع المصاهر المستطيلة فتحقق من الاحتراق بتركيب مصهر آخر من نفس المستوى المقرر في دائرة أخرى في علبة المصاهر.

في الضوء حيث يمكن مشاهدة السلك أو الشريط المعدني المقطوع. والدليل الآخر قد يكون أسوداد الغطاء الزجاجي على نفس الأنواع. وبالنسبة للنوع التقليدي فإن احتراقه يكون واضح نظراً لوجود الشريط من الخارج.

إذا لم يكن هناك أثر واضح يمكنك دائماً التحقق بتبديل المصهر بمصهر آخر. إذا حل ذلك المشكلة بشكل دائم فإن المصهر يكون مصدر العلة. ولكن بدل المصهر دائماً بمصهر من نفس المستوى المقرر. فتبديل مصهر قوة 10أمبير مثلاً بمصهر قوة 30 أمبير قد يؤدي إلى ضرر فادح. والسبب في هذا أن المصهر قوة 10أمبير يحمي عادة الدائرة التي تتحمل عادة 7 أمبيرات فقط بينما يسمح المصهر قوة 30أمبير بسريان مقدار من التيار اكبر من ذلك مما قد يؤثر تأثيراً سيئاً جداً على الجزء المكون والأسلاك التي كان من المفروض بالمصهر حمايتها.

عندما يحترق أحد المصاهر ينصح بفحص الدوائر بحثاً عن الأعطال أيضاً. (راجع الصفحات 25 و 26). كمثال فإن تعطل جزء مكوّن كهربائي أو تضرر العازل الكهربائي للأسلاك قد يؤديان إلى تقصير الدائرة مما ينتج عنه ازدياد جسيم فجائي في التيار. إذا سخن الكابل بشكل زائد فقد ينشب حريق. يمنع المصهر حصول هذا الأمر حيث يذوب سلكه الرفيع ويفصل الدائرة قبل أن يسخن الكابل نفسه بوقت طويل بحيث لا يتسنى له الاحتراق وإلحاق الأذية.

مصهران

تملك بعض السيارات مصهرين، واحد بمستوى مقرر ما بين 30 و 50أمبير ويحمي المكونات المتصلة بالأسلاك مع مفتاح الإشعال مثل الغمازات والماسحات ومحرك السخان وأجهزة القياس. والمصهر الآخر العامل عند مستوى مقرر من 20 الى 30 أمبير فيحمي المكونان غير المتصلة بأسلاك مع مفتاح الإشعال مثل الأبواق والمصابيح الداخلية وولاعة السجائر.

قد تجد بأن سيارتك تملك مجموعة من المصاهر حيث يوجد مصهر مستقل للضوء الخفيض والعالي في كل مصباح أمامي إضافة لمصاهر مستقلة للمكوّنات الأخرى.

عندما يواصل أحد المصاهر الذي يحمي عدداً من الدوائر، الاحتراق فيجب أن تفحص كل دائرة على حدة لتحديد تلك المعطوبة. إفعل ذلك بفصل جميع المكونات المرتبطة وتركيب مصهر بديل سليم. والآن أوصلها الواحد تلو الآخر بحيث تؤدي الدائرة المعطوبة إلى حرق المصهر.

تغيير المصهر

احتفظ دائماً بمجموعة متطابقة في المصاهر في السيارة فلن تعرف أبداً متى قد يحترق إحداها. وغالبية أغطية علب المصاهر تنزع بالخلع ولكن بعضها يثبت ببرغي ولذلك احتفظ بمفك براغي جاهز.

تأكد من أن مفتاح الإشعال وجميع المكونّات الكهربائية مفصولة ثم انزع المصهر المشكوك بأمره من وصلاته أو نهايات التوصيل المزودة بمشبك نابضي. افحص نهايات التوصيل بعناية بحثاً عن آثار أوساخ وتأكل وعند الضرورة نظفها بورق صنفرة حتى يلمع المعدن.

وقبل تركيب مصهر جديد تأكد من انه يحمل المستوى المقرر من الأمبيرات والمحدد للدائرة. إذا بدت الوصلات المعدنية او الأغطية الطرفية باهتة فقم بتلميعها بورق صنفرة.

إدفع المصهر البديل في الوصلات الفارغة او نهايات التوصيل المزودة بمشبك نابضي. وإذا بدا المصهر رخواً إثن نهايات توصيل



تسحب معظم المصاهر من مشبكها النابضي او من نهايات التوصيل المزودة بمشبك نابضي.



نظف نهايات التوصيل وأغطية المصاهر بورق صنفرة قبل تبديلها.

علبة المصاهر حيث يثبت المصهر تماماً. شغل بعد ذلك مفتاح الإشعال وتأكد عما إذا أعيدت الطاقة إلى المكونات التي توقفت عن العمل.

وإذا لم يحصل ذلك ركب مصهراً يحمل نفس المستوى المقرر من دائرة أخرى بدل المصهر البديل. وإذا لم ينجح ذلك أيضاً فإن العطل ليس في المصهر بل في مكان آخر في الدائرة ويحتاج فحصه بعناية.

أنواع المصاهر المتصلة بالخط

يحتاج أحياناً إلى حماية قسم من الدائرة رغم حماية الدائرة ككل بواسطة مصهر في علبة المصاهر. ويتم هذا بتركيب مصاهر متصلة بالخط في سلك توصيل إمداد الطاقة.

ويوجد مثال على ذلك في السيارات طراز BL حيث تركب المصاهر المتصلة ـ بالخط لحماية المصباح الجانبي ودوائر مصباح الباب الخلفي وسخان النافذة الخلفية. ولكن في معظم الأحوال فإنها تستعمل مع اللواحق الحساسة لتموّرات التيار مثل الراديو ومسجلات الأشرطة حيث يوصل المصهر مع سلك توصيل الامداد بالقرب من الجهاز.

المصهر المتصل بالخط هو مجرد مصهر مغلف بحامل بلاستيكي من جزئين مع نهاية توصيل عند كل طرف حيث يجري وصل اطراف أسلاك توصيل الطاقة الكهربائية.

ويركب المصهر ما بين نهايتي توصيل إحداهما مزودة بنابض خفيف لضمان حصول تلامس دائم. ويجري تجميع الوحدة ببرمها أو بلولبة نصفي الغلاف معاً. لاحظ بأن المستوى المقرر للأمبير بالنسبة للمصهر الذي يحمي الراديو وشريط التسجيل أو غيره من الأجهزة الملحقة يحدده صانع تلك المعدات.

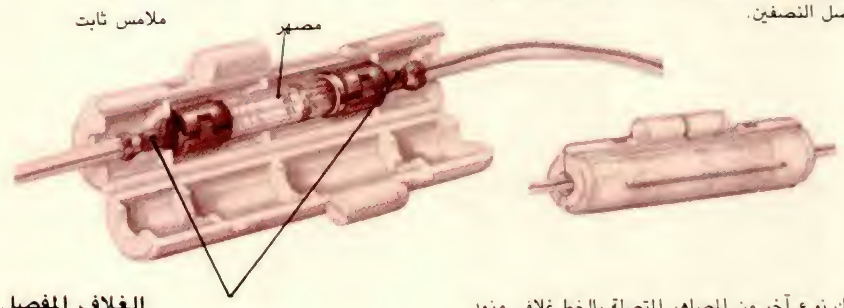
☆ تحديد المستوى المقرر للمصاهر المتصلة بالخط

إذا اشتريت جهازاً كهربائياً وتريد حمايته بمصهر متصل بخط خاص به فإن احتساب المستوى المقرر أمر بسيط. تذكر بأن الواط ÷ الفولت = الأمبير. ولذلك إذا اشتريت مصباح كاشف قوة 55 واط إقسم الواطيّة على فولتية البطارية (12 فولت) لتحديد مقدار التيار بالأمبير، الذي سوف يسري في الدائرة وهو 55÷ 12 = حوالي $4\frac{1}{2}$ أمبير. إستعمل مصهر أعلى بقليل من التيار في الدائرة وذلك ليتحمل التموّرات الطفيفة. وفي هذه الحالة استعمل مصهر قوة 8 إلى 10 أمبير.

القفل الشَّكي



تملك معظم انواع المصاهر المتصلة بالخط غلاف من جزاين ونهايات توصيل مزودة بنابض. قم ببرمها ثم إفصل النصفين.



الغلاف المفصلي

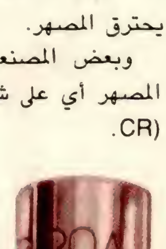
يملك نوع آخر من المصاهر المتصلة بالخط غلاف مزود بمفصل عند احد جوانبه، ويشبك النصفان معاً.

كيف تحدد علامات المصاهر

هنالك نظامان من المستويات المقررة قيد الاستعمال. النظام الأحدث يشير المستوى المقرر المحدد على المصهر إلى التيار المتواصل الذي يستطيع تحمله مع قدرته على تحمل تموّرات قصيرة الأمد قد تبلغ ضعف تلك القيمة. ويدعى هذا بالمستوى المقرر CR (اختصار للعبارة Continuous Resistance او المقاومة المتواصلة). يستطيع مصهر قوة 10 أمبير من هذا الصنف تحمّل 10 أمبيرات متواصلة ويتحمل تمورات قصيرة الأمد من 20 أمبير دون الاحتراق.

النظام الأقدم يضع على المصهر قيمة التيار الأقصى الذي يستطيع تحمله قبل أن يحترق، أي أنه يستطيع تحمل نصف تلك القيمة بشكل متواصل. مصهر قوة 10 أمبير من هذا الصنف يتحمل 5 أمبيرات من الحمل المتواصل وتموّرات قصيرة الأمد من 10 أمبيرات فقط والتي إذا تم تجاوزها يحترق المصهر.

وبعض المصنعين يضعون العلامتين على المصهر أي على شكل 20 amps (10 amps CR).



يدفع المستوى المقرر للمصهر عادة على الجسم او على الغطاء الطرفي. ولكن إنتبه هنالك نوعين من المستويات المقررة المستعملة.

القواطـع الضـابطة للحرارة

تنـطفىء المصـابيـح الأمـاميـة المحميـة بواسطة مصهر عادمي حالما يحترق المصهر وهو أمر خطير إذا كنت تقود في الليل. ولذلك بدلاً من المصهر تحمى المصابيـح الأمامية احياناً بجهاز يدعى بالقاطـع الضابط للحرارة (Thermostatic interruptor).

وهذا الجهاز ليس بمصهر ولكنه يعمل كما ولو كان مصهر. وهو يعمل على المبدأ القائل بأن الشريـط المعدني عنـدما يسخن ينثني بعيداً عن الملامس الذي يلامسه عادة مما يؤدي إلى فصل الدائرة. وعندما يبرد الشريط يعـود إلى شكله الأصلي ويعـاود مـلامسـة الملامس مجدداً معيداً وصل الدائرة.

عمليـاً، عنـدمـا يحترق مصهـر دائـرة المصبـاح الأمامي يتيـح القـاطـع الضـابط للحرارة وصـول مـا يكفي من الطاقـة إلى المصـابيـح حتى تصـل إلى منـزلك، ولكن المصابيـح سوف تكون خافتة. يجب عند ذلك فحص المصابيح ودوائرها بأقرب وقت ممكن.

ويمكن تركيب القواطـع الضابطة للحرارة في الدوائر التي تميل إلى حصول أحمال زائدة عرضية ولكنك قد تحتاج إلى الكبس على زر إعادة ضبط قبـل استرداد الطاقـة. إحدى الأمثلة الجيدة على ذلك هو دائرة لفّاف النافذة الكهربائي، حيث قد تؤدي النافذة العالقة إلى وضـع حمل زائد على محرك اللفّـاف ولكن وجود القاطـع الضابط للحـرارة يؤدي إلى فصل المحرك مما يمنـع احتراقه.

ومثل المصهر فإن القاطـع الضابط للحرارة يعمل كتحذير عن وجود عـطل. ولذلك كلما اشتغل أحد القواطـع، إفحص الدائرة المعينة بأقرب وقت ممكن.



يعمل القاطـع الضابط للحرارة كمصهر مساند لإبقاء المكونات الأساسية عاملة. عندما يحترق المصهر يبقي القاطـع الطاقة سارية في تلك الدائرة ولكن عند معدل منخفض.

الوصلات الصهورة

تزود بعض السيارات الحديثة بنوع خاص من المصاهر العالية المقاومة تدعى الوصلات الصهـورة (fusible links). وتـركب هـذه الوصلات في مكان ما بين الجـانب المكهرب (الامداد) من البطارية ومفتاح الإشعال بحيث تغطي جميـع دوائر السيارة باستثناء محرك بادىء التشغيل الذي يستهلك مقداراً عالياً من التيار.

ووجود وصلة صهورة إضافة إلى المجموعة العادية من المصاهر يضفي وقاية إجمـالية وعامة على النظام بأكمله تقريباً. وهذا الأمر مهم جداً في حال تعـرض السيارة لحـادث ارتطام سحقت فيه المادة العازلة أو قطعت وهو أمر قد يؤدي إلى تقصير دائرة جسيم إلى درجة قد يؤدي إلى إحماء مفرط وربما إلى حريق. تذوب الوصلة الصهورة بسرعة كبيرة بحيث تفصل الدائرة قبل حصول ذلك.

يركّب معظم المصنّعين الوصلات الصهورة كأقسام تـركّب بالقبس. وإذا كنت سيـىء الحـظ بحيث أخفقت الوصلة الصهـورة في الاشتغال فباستطاعتك الحصول على وصلة اخرى وتبديلها. لا تركّب سلكاً عادياً بدلاً منها مطلقاً.

وصلة صهورة



سلك توصيل رئيسي إلى الملف الكهربائي

قبس الوصلة الجديدة



وصلة صهورة مذابة نتيجة حمل زائد في التيار

تـــتبـــع الأعـــطال في الدوائـــر الكهربائية

إذا اخفقت إحدى المكونات الكهربائية في سيارتك فقد يكمن العطل في الجزء المكون نفسه أو في مصهره أو في دائرته الكهربائية.

الاحتمالان اللذان من السهل فحصهما هما المصهر والجزء المكون. إبحث أولاً في كتيب سيارتك لتحدد المكونات الأخرى التي يحميها المصهر أيضاً، فإذا كانت عاملة فالمصهر سليم. وإذا كان المصهر يحمي الجزء المكون بمفرده فقط فبدّله بمصهر آخر من نفس المستوى المقرر. (راجع الصفحات 13 و 14 و 15 و 16). وإذا لم يعمل الجزء المكون رغم، ذلك فالعطل يكمن في الجزء المكون أو في دائرته الكهربائية.

فحص الجزء المكوّن

تستطيع أحياناً فحص الجزء المكوّن بصرياً وذلك بنزعه من السيارة وفحصه بحثاً عن آثار عطل. تستطيع مثلاً مراقبة المصباح في الضوء عادة لترى عما إذا كانت البصيلة محترقة. ولكن بالنسبة لبعض المكوّنات لا تستطيع التحديد بالمعاينة عما إذا كانت تعمل، بل تحتاج إلى اختبارها كهربائياً بواسطة مصباح اختبار.

أوصل مشبك مصباح الاختبار مع نقطة تأريض قريبة من الجزء المكوّن واسبر خط الامداد المكهرب للجزء المكوّن (بعد وصله).

إذا اضاءت بصيلة مصباح الاختبار يكون التيار يصل إلى الجزء المكّون وقد يكمن العطل عند جانب التأريض أو في الجزء المكوّن نفسه. إذا لم تضىء البصيلة فإن العطل يكمن في الدائرة (راجع الشرح أدناه).

لكي تفحص جانب التأريض أبق مصباح الاختبار مؤرضاً والجزء المكوّن موصولاً ولكن إسبر في هذا الوقت نهاية توصيل تأريض الجزء المكوّن. إذ أضاء مصباح الاختبار فإن الجزء المكوّن يملك وصلة تأريض معطوبة ولذلك نظفها وافحصها لتتأكد من إحكام شدها. إذا لم تضىء البصيلة يكون الجزء المكوّن معطوباً.

تتبع الدائرة

اتبع الأسلاك من الجزء المكوّن إلى النقطة التي تختفي فيها في ضفيرة الأسلاك الرئيسية. إستعمل المسبر المستدق الطرف للمصباح لفحص المادة العازلة للأسلاك. إذا كان التيار يصل إلى تلك النقطة فسوف يضيء المصباح. إذا أضاء عند إحدى النقاط إسبر بالرجوع على طول السلك حتى تجد نقطة لا يضيء عندها المصباح وهي النقطة التي يكون عندها السلك مقطوعاً. تستطيع عند ذلك تركيب قسم سلك جديد لاستبدال القديم.

متقدم

الأدوات والمواد

مصباح اختبار
سلك توصيل للاختبار
مفكات براغ ومفاتيح شق
ورق صنفرة

الحذر عند الفحص

خلال اختبار الدوائر إنتبه كثيراً لعدم إحداث تقصير دائرة ما بين نقطة التغذية المكهربة والتأريض. إخلع ساعتك وجميع الخواتم أو الحلى التي قد ترتديها وتأكد من عدم ملامسة الأسلاك المفصولة لهيكل السيارة.

وبهدف السلامة، إفصل نهاية توصيل تأريض البطارية عند التحضير للاختبار ولا تعد وصلها سوى عند إجراء الاختبار فعلياً.



تتبـع العطل في دائرة المصبـاح الأمامي



1 إفحص الوصلة
إشبك مصباح الاختبار بنقطة تاريض قريبة. شغّل الدائرة ولامس مسبر مصباح الاختبار بنهاية توصيل التغذية المكهربة للجزء المكوّن (المصباح الأمامي في هذه الحالة). إذا كان التيار واصل إلى نهاية التوصيل فسوف يضيء مصباح الاختبار.



2 إختبر التاريض
إذا كان هنالك تياراً فاشبك مصباح الاختبار بنهاية توصيل التأريض للجزء المكوّن ثم إسبر مجدداً خط التغذية المكهرب. إذا كان التأريض سليماً فسوف يضيء المصباح وقد يكون الجزء المكوّن معطوب. وإذا لم يضىء فهنالك وصلة تأريض سيئة.



3 إسبر الاسلاك
إذا لم تجد تياراً في الاختبار الأول إفحص الأسلاك بالرجوع من الجزء المكوّن والتي قد تعود لغاية ضفيرة الأسلاك. وإذا كان الامر كذلك إسبر عند نقطة قبل موقع دخولها في الضفيرة، أو قد تكون تملك المزيد من الوصلات كما هو مبين هنا.



4 إختبر المفتاح
أنفذ إلى الأسلاك عند المفتاح واسبر السلك الذي يمتد من المفتاح إلى الجزء المكوّن المعطوب. إذا لم يكن هناك تيار فإما المفتاح معطوب أو التيار لا يصل إلى المفتاح.



5 إختبر خط تغذية المفتاح
لتتأكد من أن المفتاح معطوب إسبر نهاية توصيل خط التغذية المكهرب على المفتاح. إذا اضاء المصباح فإن المفتاح لا يعمل وتحتاج إلى تبديله. ولكن إذا لم يضىء فإن العطل في خط التغذية، فإما هنالك سلك مقطوع أو الوصلة عند علبة المصاهر معطلة.



6 إفحص عند علبة المصاهر
إشبك مصباح الاختبار بالتأريض ثم إسبر نهايتي التوصيل الاثنتين للمصهر. يجب أن تجعل الاثنتين المصباح يضيء. وإذا حصل ذلك فإن السلك من علبة المصاهر إلى المفتاح يكون معطوباً. وإذا اضاء إحداهما المصباح فقط يكون المصهر معطوبا أو الوصلات متسخة. وإذا لم يضىء أياً منهما المصباح يكون خط التغذية إلى علبة المصاهر معطوباً.

دائرة شحن نموذجية

يمتد كابل للخدمة الثقيلة من نهاية التوصيل المكهربة للبطارية إلى الملف الكهربائي لبادىء التشغيل ومن هناك يمتد كابل آخر من نهاية توصيل خرج الملف الكهربائي إلى محرك بادىء التشغيل.

تحمل نهاية توصيل خرج الملف الكهربائي كابلات تمتد إلى مفتاح الإشعال وإلى الاميتر (إذا كان موجوداً). ولذلك فإن الاميتر يكون مكهرباً دائماً ويبين دائماً عما إذا كان هناك طاقة مسحوبة من البطارية.

الجانب الآخر للاميتر يتصل بواسطة سلك مـع المولّد الكهربائي.



إذا لم يتواجد تيار رغم ذلك عند النقطة حيث يختفي السلك فيجب أن تفحص المفتاح.

إفحص المفتاح

إشبك الملقط التمساحي لمصباح الاختبار مع نقطة تأريض بالقرب من المفتاح الذي يتحكم بالجزء المكون وبعد تشغيل المفتاح إسبر نهاية توصيل السلك المؤدي إلى الجزء المكوّن (يكون عادة من نفس لون السلك الذي كنت تفحصه سابقاً). إذا أضاء المصباح فإن المشكلة تكمن في السلك الممتد من المفتاح إلى الجزء المكوّن. (وبما أنه موجود داخل ضفيرة الأسلاك فمن الصعب تصليحه وقد تحتاج إلى الاستعانة بكهربائي اختصاصي بالسيارات). إذا لم يضىء المصباح ايضاً فإن المفتاح نفسه معطّل.

ابق الملقط التمساحي مشبوكاً بالتأريض واسبر الجانب المكهرب للمفتاح وهو نهاية التوصيل القادمة من البطارية (راجع مخطط التسليك لتحديده). إذا أضاء مصباح الاختبار عند ذلك يكون المفتاح معطوباً وتحتاج إلى تبديله. تأكد من ذلك بوصل السلك المكهرب بذلك الذاهب إلى الجزء غير المشتغل. إستعمل لهذا الغرض وصلة عابرة (jumper). يجب أن يعمل الجزء المكوّن. ولكن إذا لم يضىء المصباح فيجب أن تتابع الفحص.

فحص المصهر

المسار الأخير الواجب فحصه هو الأسلاك من المصهر إلى المفتاح. أرِّض الملقط التمساحي عند نقطة قريبة من علبة المصاهر واسبر نهايتي توصيل المصهر كل على حدة. إذا أدى الاثنين إلى إضاءة المصباح فإن هذا يشير إلى أن العطل يكمن فعلاً في الأسلاك الممتدة من المصهر إلى المفتاح. ومجدداً فإن هذا الأمر صعب التصليح ويتطلب الاستعانة بكهربائي سيارات.

المرحِّلات

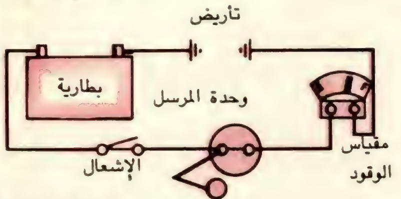
إن استعمال المرحِّلات في الدوائر الكهربائية يزداد اكثر واكثر في السيارات. والمرحّل هو في الأساس مفتاح كهرومغنطيسي متصل بأسلاك مع الدائرة من البطارية إلى الجزء المكوّن. ويمتد سلك أكثر رفعاً عادة من المرحل إلى المفتاح على الحاجبة (او إلى مكان آخر). عندما تشغّل المفتاح يسري التيار منه إلى القسم الكهرومغنطيسي في المرحل ويحفزه. يؤدي هذا إلى تشغيل قسم المفتاح في المرحّل سامحاً للتيار بالسريان إلى الجزء المكوّن.

الفائدة المستوخاة من استعمال المرحّل هو أن التيار الكامل المطلوب لتشغيل الجزء المكوّن لا يمر عبر المفتاح. وبدل ذلك يحمل المفتاح تياراً اقل بكثير ويكفي لتحفيز المرحل ولفصله. ويعطي هذا الأمر المفتاح عمر خدمة اطول ويخفض من عدد الأسلاك داخل السيارة.

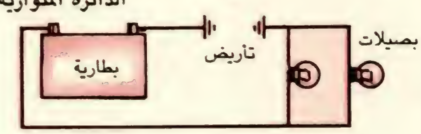
التوصيل على التوالي وعلى التوازي

هنالك عادة أكثر من جزء مكوّن واحد متصل بواسطة أسلاك مع كل دائرة كهربائية وقد تكون الأجزاء المكونة متصلة على التوالي او على التوازي.

الدائرة المتوالية

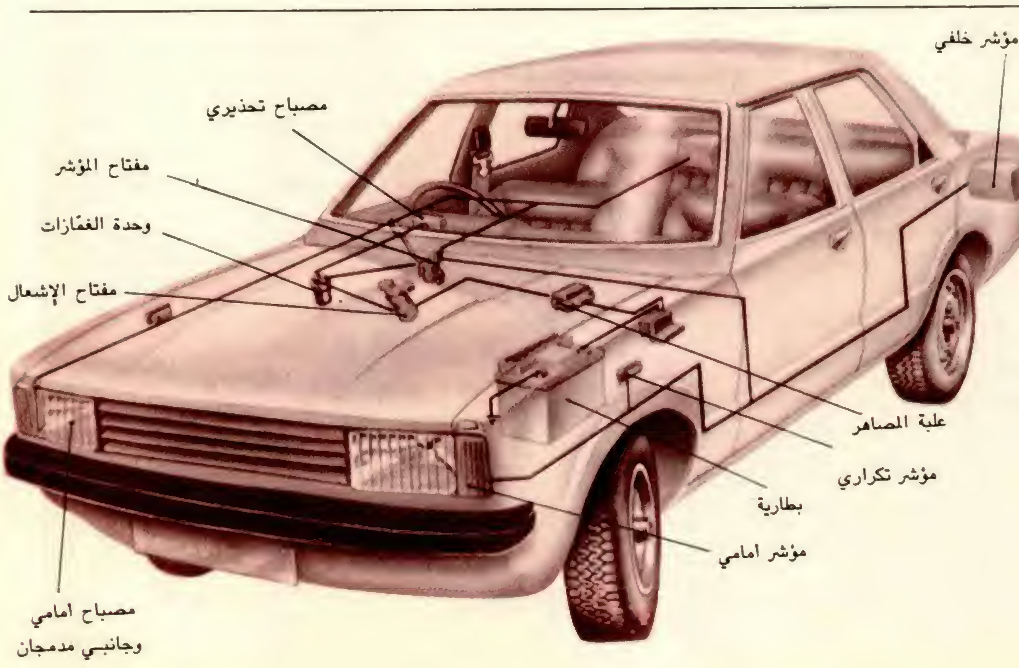


الدائرة المتوازية



كمثال، فإن مقياس الوقود متصل على التوالي مع وحدة المرسل مما يعني بأنها متصلة الواحدة تلو الأخرى في الدائرة. وبهذه الطريقة فإن المقاومة المتغيرة للمرسل تحدد موضع الإبرة على القياس.

ولكن المصابيح الأمامية يجب وصلها على التوازي اي جنباً إلى جنب في الدائرة لكي يستلم كل منها الكمية الكاملة من التيار لتتوهج بقوة.



إشعال نموذجي ــ دائرة مضبوطة
إذا تركت دوائر السيارة مشتغلة بدون قصد بعد توقيف السيارة فإن البطارية سوف تفرغ. ولهذا السبب تشغّل معظم الدوائر عبر مفتاح الإشعال باستثناء تلك المطلوبة لأغراض السلامة مثل المصابيح الأمامية والمصابيح الجانبية ومصابيح التحذير.

وقد تقع علبة مصاهر تلك الدوائر ما بين مفتاح الإشعال والبطارية (كما مبين هنا) او بين مفتاح الإشعال والمكوّنات.

☆ فحص مصباح الاختبار

إذا حصل أن أخفق مصباح الاختبار فجأة بالإضاءة خلال الاختبار ولكنك متأكد بأنك حددت العطل فافحص مصباح الاختبار بوصله مباشرة بالبطارية.

إذا كان المصباح سليم فسوف يضيء وإلا فقد تكون البصيلة قد احترقت، فبدلها بأخرى جديدة.

استعمال مصباح الاختبار

يتألف مصباح الاختبار بكل بساطة من بصيلة صغيرة داخل مسكة شبيهة بمفك براغي مع مسبر مستدق وحاد، ومتصل بطول من السلك مع ملقط تمساحي على الطرف.

يضمن السن الحاد للملقط تلامس كهربائي جيد ما بين المصباح والتاريض، بينما يفيد المسبر المستدق عند الوكز تحت الأغطية البلاستيكية للوصلات الاطباقية والمجرافية دون الحاجة إلى فصلها.

كما يتيح لك المسبر أيضاً الوكز عبر المادة العازلة للسلك عند الحاجة إذا كان من الصعب النفاذ إلى الأطراف.







سبر المرحّل

تملك معظم المرحّلات أربعة نهايات توصيل. إثنان بأسلاك ثخينة ممتدة من البطارية إلى الجزء المكوّن واثنين بأسلاك رفيعة ممتدة من المفتاح إلى التأريض.

أرّض الملقط التمساحي لمصباح الاختبار عند نقطة مناسبة على الهيكل وشغّل المفتاح على الحاجبة ثم إسبر كل نهاية توصيل بمفردها.

إذا كان سلك الدخل من البطارية لا يحمل تياراً فافحص وصلته عند طرف البطارية. وإذا كان السلك من المفتاح لا يحمل تياراً فافحص المفتاح نفسه.

إذا لم يكن هناك تياراً في سلك الخرج المتجه إلى الجزء المكوّن يكون المرحّل معطلاً وينبغي تبديله.

فحص المرحّل

كي تحدد عما إذا كان المرحّل معطّلاً مدّد سلكاً من نهاية التوصيل المكهربة للبطارية إلى نهاية توصيل تغذية الجزء المكوّن. إذا أضاء الجزء المكوّن فإن العطل يكمن في المرحّل.

كي تجد المرحّل إتبع سلك الامداد من الجزء المكوّن رجوعاً إلى الدائرة حتى يدخل في المرحل. والمرحّل هو عبارة عن علبة بلاستيكية او معدنية مع أربعة نهايات توصيل. الاثنان المتصلان بكابلات ثخينة هما خطا الامداد من البطارية إلى الجزء المكوّن؛ والاثنان المتصلان بأسلاك رفيعة هما سلك التوصيل مع المفتاح وسلك توصيل التأريض. ويملك المرحّل في بعض الحالات ثلاثة نهايات توصيل ويؤرّض مباشرة بجسم السيارة.

تأكد من أن جميع نهايات التوصيل (وهي غالباً نهايات توصيل مجرافية) نظيفة وخالية من التأكّل. يمتد سلك توصيل التأريض إلى لولب أو برغي قريب يربطه بهيكل السيارة. إنزع اللولب او البرغي ونظّفه هو ونهاية توصيل التأريض.

جرّب الجزء المكوّن مجدداً. وإذا ظل لا يعمل فيجب أن تفحص جميع نهايات توصيل التأريض.

فحص نهاية التوصيل

إستعمل مصباح اختبار لتتأكد من وصول التيار إلى المرحّل. إشبك طرف الملقط التمساحي بالتأريض واسبر كابل الامداد الثخين الممتد من البطارية. إذا أضاء مصباح الاختبار يكون التيار واصل إلى المرحّل. وإذا لم يضيء فافحص وصلة الكابل عند البطارية.

والآن شغّل المفتاح على الحاجبة الذي يتحكم بالجزء المكوّن واسبر بحثاً عن التيار ملاحقاً السلك الرفيع حتى الوصول إلى المرحّل. وإذا أضاء مصباح الاختبار فإن المفتاح وأسلاكه سليمة. وإذا لم يضيء إستعمل مصباح الاختبار لسبر نهايات توصيل الدخل والخرج على المفتاح. وسوف يبلغك هذا إذا كان التيار يصل إلى المفتاح وإذا كان المفتاح يمرره بدوره إلى المرحّل.

والآن إختبر نهاية توصيل تأريض المرحّل اي السلك الرفيع الأخير. وإذا لم يسر التيار إلى التأريض فهذا يعني بأن المرحّل معطوب فبدّله بآخر جديد.

إذا كان تأريض المرحّل جيداً اترك المفتاح مشتغلاً واستعمل مصباح الاختبار لسبر نهاية توصيل إمداد المرحّل المتجه إلى الجزء المكوّن. إذا لم يضيء المصباح فيعني هذا بأن المرحل معطوب.

فحص المعـدات الكهـربـائيـة بمقياس ـ متعدد

تملك السيارات الحديثة عدداً كبيراً من المعدات الكهربائية التي قد تتعطل وتحتاج إلى الفحص.

إحدى الطرق لفحص الدوائر الكهربائية هو استعمال مصباح اختبار بسيـط متصل ما بين الأسلاك المكهربة للدائرة والتـأريض ولكن هذه الطريقة لا تشير سوى إلى وجود الإمداد الكهربـائي أو عدم وجـوده للنقطة المعينة التي تفحصها.

والطريقة الأكثر دقة لفحص الدوائر هي استعمـال مقياس اختبـار والذي يشير إلى مستوى الفولتية التي تصل الجـزء المكوّن وكذلك يقيس مقاومة الدائرة او الجزء المكوّن.

المقاييس المتعددة

تستطيـع شراء مقاييس مصممة خصيصاً لاستعمالات السيارة من محلات قطـع الغيار. والنوع الأكثر فائدة هو ذلك المعروف باسم المقياس المتعدد (multi-meter) والذي كمـا يشير اسمه يوفر عدداً من الوظائف المختلفة لفحص المعدات الكهربائية في السيارة.

التيـار المستعمل في السيـارات هو تيـار مستمر (DC) وتستطيـع المقـاييس المتعددة فحص قراءات الفولتية والتيار والمقاومة. كما قد تشتمل ايضاً على تطبيقات اخرى لقياس سرعة المحرك وزاوية القرار.

متوسط

الأدوات والمواد

□ مقياس متعدد بتضبيطات للتيار (امبير) وللفولتية (فولت) وللمقاومة (أوم).

نقاط تحذيرية

تذكر دائماً بأن تقوم بضبط المقياس عند الصفر قبل الاختبار وخاصة عند قياس المقاومات المنخفضة.

لا تستعمل مقياس اختبار بإبرة متحركة لفحص المكوّنات الإلكترونية إذ قد تؤدي إلى تعريضها إلى حمل زائد وإلحاق الضرر بها. واستعمل بدل ذلك مقياساً رقمياً.

استعمال المقياس

تستطيـع استعمال مقياس متعدد لفحص الفولتية والتيار والمقاومة. كما تتيـح لك بعضها قياس زاوية القرار (dwell angle) وسرعة المحرك.

تذكر دائماً بأن تصل مسبر المقياس بشكل صحيـح.

إفحص فولتيات البطارية بوصل المقياس بعمودي نهايات التوصيل الاثنين (1).

إختبر المقاومة في دائرة الجهد الكهربائي المرتفـع (HT) بسبر طرفي سلك التوصيل (2).

سجّل خرج تيار المنوّب او الدنّام باستعمال مقياس متصل عبر سلك تفريـع (3).

إختبر الفولتية في الملف الكهربائي او اية دائرة اخرى بوصل إحدى جوانب المقياس بالدائرة والجانب الآخر بالتأريض (4).



1 إضبط المقياس عند نمط الفولتية لفحص فولتية البطارية عبر نهايات التوصيل.



2 قس المقاومة على طول سلك التوصيل المرتفـع الجهد بضبط المقياس عند نمط الأوم وسبر كل طرف من سلك التوصيل.



3 إضبط المقياس عند نمط الأمبير واوصلها عبر مفرّع تيار لقياس خرج التيار من المولّد.



4 قس الفولتيات بضبط المقياس عند نمط الفولتية وسبر الدائرة مـع تأريض المسبر الآخر.



اي جهاز اختبار؟

تتراوح مجموعة المقاييس المتوفرة في السوق من مقاييس زاوية القرار والتاكومتر (عدّاد السرعة) إلى المقاييس المتعددة الوظائف التي تملك لغاية عشرة مقاييس مدرجة مختلفة وحتى قراءات رقمية. وتزود المقاييس المبينة أعلاه المزايا التالية:

- **A** «سباركتيون» (Sparktune): زاوية القرار والفولت والاوم.
- **B** «أوتورانجر» (Autoranger): زاوية القرار والفولت والاوم والامبير وعدّاد للسرعة.
- **C** «تستيون» (Testune): زاوية القرار والفولت والاوم والامبير وعدّاد السرعة.
- **D** «هوك» (Hawk): زاوية القرار وعدّاد السرعة.
- **E** «افومتر 2003» (Avometer 2003): الفولت والامبير والاوم.
- **F** CAB-100: جهاز اختبار البطارية.

أخذ القراءات

عند استعمال مقياس متعدد فأول ما يجب عمله هو التأكد من وصل اسلاك توصيل المقياس بالطريقة الصحيحة. ويعتمد هذا على قطبية سيارتك. إذا كانت سيارتك تستعمل نظام تأريض سالب فيجب أن تربط سلك التوصيل السالب (−) بالجسم. إذا كانت سيارتك تستعمل تأريض موجب يجري وصل سلك التوصيل الموجب (+) بجسم السيارة. راجع كتيب سيارتك للتأكد من قطبية سيارتك.

تأكد من التلامس الجيد لسلك التوصيل ومن عدم وجود صدأ أو طلاء في منطقة التلامس والتي قد تسيء لقراءات المقياس نظّف الوصلة عند الضرورة بورق صنفرة.

عند العمل في حيز المحرك فمن الأفضل وصل سلك التوصيل مع نهاية توصيل تأريض البطارية.

فحص البطارية

قبل فحص الدوائر الأخرى فمن الأفضل فحص البطارية نفسها للتأكد من جودتها.

إضبط المقياس عند المقياس المدرج المناسب (0-20 فولت) ثم أوصل أسلاك توصيل المقياس عبر نهايات توصيل البطارية (وليس على توصيلات أسلاك التوصيل). يجب أن تحصل على قراءة ما بين 11 فولت (شحنة منخفضة) وفوق 12 فولت بقليل (شحنة كاملة) حسب حالة شحن البطارية.

إذا كانت القراءة أقل من 10 فولت فهنالك احتمال وجود عطل في إحدى خلايا البطارية. إنقل سلك توصيل التأريض إلى نقطة على جسم السيارة واقرأ الفولتية مجدداً. يجب أن تكون مثل القراءة الأولى. إذا كانت القراءة اقل فهذا يعني وجود تلامس ضعيف ما بين سلك توصيل التأريض وجسم البطارية او نهاية توصيل البطارية.

كرر العملية ولكن هذه المرة اوصل أحد اسلاك توصيل المقياس مع نهاية توصيل التأريض والسلك الآخر مع وصلة سلك التوصيل المكهرب عند الملف الكهربائي لبادىء التشغيل. وتشير القراءة المنخفضة هنا إلى وجود وصلة ضعيفة ما بين نهاية التوصيل المكهربة للبطارية والملف الكهربائي لمحرك بادىء التشغيل.

إذا وجدت قراءات منخفضة على أسلاك توصيل البطارية صححها قبل فحص الدوائر الأخرى في السيارة. نظّف التوصيلات المتسخة أو المرتخية المشكوك بها واختبر الفولتية مجدداً. عندما تعطي الاختبارات نفس القراءة كما على البطارية فباستطاعتك

استعمال القراءة كمرجـع للقراءات التي تتم على الدوائر الأخرى.

اختبارات أجهزة القياس

تزود العديد من أجهزة القياس بالطاقة التي تمر عبر موازن للفولتية. وإذا اظهرت عدة أجهزة قياس قراءات غير ثابتة فقد يكون السبب عـطل في الموازن. ولفحص مـوازن الفولتية أوصل المقياس بنهاية توصيل خرج الموازن وشغّل مفتاح الإشعال.

يجب أن يعـطي المقياس قـراءة من حوالي 10 فولت ولكنه قد ينبض قليلاً بسبب المنظّم. القراءة الأعلى أو الأقل تعني وجوب تبديل الموازن.

فحص وحدة المرسل

تستعمل وحدة المرسل في خزان البترول مقاوماً متغيراً والتي تستطيـع فحصها للتأكد من تـواصليتها بـاستعمال المقيـاس المدرّج للمقاومة على المقياس المتعدد.

إفصـل السلك المتصل بـوحدة المـرسل وأوصل المقياس ما بين نهاية توصيلها ونقطة تأريض مناسبة. إذا كانت دائرة وحدة المرسل مكتملة (غير مقطوعـة) فيجب ظهور قـراءة واضحة على المقياس. ولإجراء فحص كامل قم بالقراءة مـع خزان ممتلىء بالكامل ونصف ملآن وفارغ.

يجب أن تهبط القراءات الثلاثة بشكـل تناسبـي ومتباعدة عن بعضها البعض بنفس القيمة تقريباً. إذا كان اثنان من القراءات متقاربة جداً فمن المحتمل حصـول تقصير دائرة في أحد المقاومات مما يعطي قـراءات خاطئة على محدد القياس.

اختبارات دائرة الإشعال

عند فحص الدائرة المنخفضة الجهد تذكر وجوب إنغلاق نقاط قاطـع التلامس لتكملة الدائرة.

إذا كان الملف يستعمل مقاوم كابـح للتيار فإن الفولتية عند نهاية توصيل الدخل سوف تكون اقل (حوالي 6 إلى 8 فولت) بسبب فعل المقاوم. لفحص فولتية الابتداء للملف أوصل سلك توصيل ما بين نهايات توصيل نقاط الملف والتأريض. شغّل بـادىء التشغيل بسـرعة لتجاوز المقاوم الكابـح للتيار. يجب أن تكون القيمة حوالي 12 فولت. إنزع سلك التوصيل.

إذا لم ترتفـع القيمة إلى هـذا المستوى فهناك عطل في دائرة الجهد المنخفض او عند توصيلات نهايات توصيل الملف الكهربائي.

فحوصات اجهزة القياس

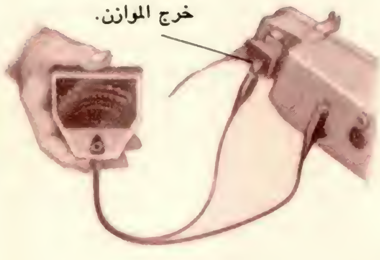
لاختبار عدّاد الدورات (عدّاد السرعة) اوصل المقياس المتعدد ما بين نهاية التوصيل المكهربة على الجهة الخلفية لجهاز القياس ونقطة تأريض (الصورة أدناه). إذا كان هناك خط تغذية يصل إلى جهاز القياس فسوف تسجل فولتية على المقياس. وتستطيـع استعمال نفس الأسلوب مـع أي محدد قياس، أو جهاز قياس.

نهاية التوصيل المكهربة لعدّاد الدورات



تغذى أجهزة القياس في العديد من السيارات الحديثة، بالطاقة عبر موازن للفولتية. وإذا كان معطلاً فسوف تكون جميـع قراءات اجهزة القياس غير منتظمة وخاطئة. قبل اختبار اجهزة القياس المنفردة إفحص الموازن لتتأكد من انه غير معطوب وذلك بوصل المقياس ما بين نهاية توصيل خرجه والتأريض (الصورة ادناه).

نهاية توصيل خرج الموازن.



فحص وحدة المرسل في خزان الوقود

إفصل السلك عن نهايات توصيل المرسل ثم اوصل مقياس الاختبار ما بين نهايات التوصيل الفارغة ونقطة التأريض.

يجب أن تحصل على مدى من القراءات وفقاً لوضعية عوّامة وحدة المرسل.

وإذا لم يكن هناك اية قراءة فيجب فك وحدة المرسل لاستبدالها او تصليحها.



فحوصات نظام الشحن

شغّل المحرك حتى يصل إلى درجة حرارة التشغيل العادية ومن ثم أوقف المحرك.

اضبط المقياس المتعدد عند المقياس المدرج للفولتية الصحيحة (0 إلى 20 فولت) وأوصله عبر نهايات توصيل البطارية. شغّل المحرك وراقب قراءة الفولتية ثم زد من سرعة المحرك على مهل حتى تصل إلى 2000 دورة بالدقيقة وبنفس الوقت راقب قراءات الفولتية على المقياس.

إذا كان النظام يعمل بشكل صحيح يجب أن تزداد الفولتية مع سرعة المحرك ومن ثم تستقر بحيث إذا زيدت سرعة المحرك فلن تتأثر قراءة الفولتية وتبقى كما هي.

عموماً تكون قراءة الفولتية العليا ما بين 13.5 إلى 14.5 فولت رغم اختلافها بين سيارة وأخرى. إذا لم تزداد قراءة الفولتية فهنالك عطل في دائرة الشحن.

مقياس البطارية

هناك نوع خاص من المقاييس المتعددة مخصص لفحص اداء البطارية في حالة الحمل الثقيل كما هو الحال مع ابتداء التشغيل. وهو يتألف من مسمارين كبيرين متّصلين معاً مع مقاوم للخدمة الثقيلة ومقياس للفولتية بينهما.

إلمس المسمارين مع نهايات توصيل البطارية لبضعة ثواني واقرا الفولتية. إذا كانت البطارية بحالة جيدة فيجب ان لا تهبط الفولتية دون 9 فولت.

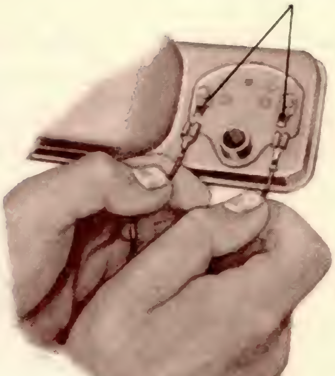
تستطيع استعمال مقياس متعدد لإجراء نفس الفحص. ابطل مفعول نظام الإشعال بفصل إحدى اسلاك توصيل الجهد المنخفض للملف. أوصل المقياس عبر نهايات توصيل البطارية واجعل من احد اصدقائك ان يساعدك ويشغّل بادىء التشغيل لبضعة ثواني بينما تراقب قراءة الفولتية. ومجدداً يجب ان لا تنخفض إلى ما دون 9 فولت.

فحص محددات القياس

تفحص محددات القياس المنفردة بوصلها بمسابر مقياس متعدد ما بين نهايات توصيل دخل وخرج محدد القياس.

إضبط المقياس عند نمط المقاومة (الأوم) وراقب وجود أية قراءة. إذا لم يكن هناك من قراءة فإن هذا يشير إلى وجود انقطاع في الأسلاك الداخلية لمحدد القياس مما يستوجب استبدالها.

نهايات توصيل محدد القياس





تستطيع فحص النقاط بالقياس لتحديد وجود هبوط في الفولتية عبرها. أوصل المقياس ما بين نهايات توصيل النقاط على الملف والتأريض.

بعد انغلاق الملامسات إضبط المقياس عند المقياس المدرّج للفولتية المنخفضة. يجب أن تكون القراءة ما بين صفر و 0.5 فولت نظرياً. وما يزيد عن 0.5 فولت يشير إلى عطب في النقاط.

إضبط المقياس إلى المقياس المدرّج للفولتية المرتفعة وافتح النقاط. يجب أن تكون الفولتية مماثلة للفولتية عند جانب الدخل للملف.

وقد تكون القراءة صفر ناتجة عن عطل في الموزّع. إذا ظلت القراءة صفر فهنالك عطل في الملف، ولكن إذا ارتفعت فهنالك عطل في الموزّع.

أسلاك توصيل الجهد المرتفع

تستطيع استعمال نمط قياس المقاومة في المقياس لفحص المشاكل في أسلاك توصيل الجهد المرتفع. إذا كانت السيارة تعاني من إخفاق متقطّع في الإشعال فقد تتمكن من تتبعه إلى إحدى أسلاك التوصيل.

حدد نوع سلك التوصيل المركّب. تملك اسلاك التوصيل الكربونية مقاومة من 10,000 إلى 25,000 أوم. اما اسلاك التوصيل ذات القلب الكربوني فتملك مقاومة منخفضة جداً ولكنها قد تكون مزودة بأغطية مقاومية لكبت الذبذبات الرادّية (اللاسلكية) وهي تملك مقاومة تصل لحوالي 10,000 أوم.

إفصل كل سلك من اسلاك التوصيل عن شمعة الإشعال وغطاء الموزّع وضع مسابر سلك توصيل المقياس على القلب المركزي عند كل طرف. تأكد من ان قراءة المقياس صحيحة.

لفحص المادة العازلة لسلك توصيل الجهد المرتفع (HT) ضع أحد المسابر على القلب المركزي لسلك التوصيل والآخر على البلاستيك العازل. إذا كان سلك التوصيل بحالة جيدة فيجب عدم تحريك المقياس إطلاقاً.

قراءات التيار

إن قياس خرج التيار من الدنّام أو المنوّب اصعب بكثير عند استعمال مقياس متعدد لأن مستويات التيار التي يولدها المولّد كبيرة جداً ولا يستطيع المقياس التعامل معها او تحملها.

لاستعمال المقياس لفحص خرج التيار يجب ان تركّب ما يعرف بمفرّع للتيار على الدائرة. وهو عبارة عن سلك بمقاومة معينة. يوصل المقياس عبر سلك تفريع التيار ويتحسس بهبوط الفولتية عبره مما يعطي قياساً لسريان التيار. وقد يتوفر مفرّع التيار مع المقياس، وإلا فقد تعود إلى دليل السيارة لتعرف النوع المطلوب.

العمل مع الأسلاك

إذا كان الجزء المكوّن الكهربائي لا يعمل ولكنك تعرف بأن مصهره سليم فقد تكمن المشكلة في الأسلاك.

لفحص هذا الأمر تحتاج إلى مصباح اختبار (راجع الصفحات 71 و 72). تأكد أولاً من اشتعال المصباح وذلك بوصل ملقط المصباح بنهاية توصيل التأريض للبطارية والمسبر بنهاية التوصيل المكهربة (الموجبة). إذا كان المصباح سليم فسوف يضيء.

تتبع العطل

أشبك سلك توصيل مصباح الاختبار بنقطة تأريض جيدة بالقرب من الجزء المكوّن ثم شغّل الجزء المكوّن. لامس المسبر بنهاية التوصيل المكهربة للجزء المكوّن. إذا لم يضيء المصباح فإن الطاقة لا تصل إلى تلك النقطة وقد تكون الأسلاك معطوبة.

أوكز مسبر مصباح الاختبار عبر المادة العازلة للأسلاك. إذا وجدت بأن الطاقة تدخل في المفتاح ولكنها لا تخرج منه فإن المفتاح يكون معطوب. إذا كانت الطاقة تخرج من المفتاح ولكنها لا تدخل الجزء المكوّن فإن الأسلاك تكون معطوبة.

تركيب الأسلاك

للحصول على التفاصيل المتعلقة بكيفية تركيب أسلاك جديدة راجع الصفحة التالية. وعند القيام بذلك تأكد من تركيب الوصلات بإحكام. إضافة إلى الوصلات المبينة ادناه فهنالك وصلات تركّب بالتغضين والتي تركّب باستعمال زرديات (كماشّات) تغضين خاصة.

متقدم

الادوات والمواد

حسب الحاجة:

- ☐ مصباح اختبار
- ☐ وصلات
- ☐ ربطات للكابلات والعروات
- ☐ شريط عازل
- ☐ اسلاك
- ☐ كاوي لحام وقصدير أو زرديات تغضين.

☆ وصل اسلاك اللواحق

تنطبق التعليمات المذكورة هنا على وصل اسلاك اللواحق الكهربائية. عندما تقوم بذلك تأكد من استعمال سلك من الحجم الصحيح للاحقة. (راجع الشرح الجانبي على الصفحة التالية).

حماية الأسلاك



عروة



مشبك للكابل



ربطة كابل

كلما مررت الأسلاك عبر لوح لجسم السيارة يجب أن تركّب عروة لحمايتها من الحك.
ركّب مشابك الكابلات وربطاتها من أجل إمساك الأسلاك بإحكام.

استعمال مصباح إختبار

إربط سلك توصيل مصباح الاختبار بنقطة تأريض جيدة واختبر سلك توصيل الطاقة المتصل بالجزء المكوّن (في هذه الحالة محرك الماسح) وذلك بسبر الوصلة بمصباح اختبار.
إذا لم يضيء المصباح فإن الطاقة لا تصل إلى تلك النقطة ويجب أن تتبع الدائرة بالرجوع حتى تحدد موقع انقطاع السلك.



أربعة انواع من الوصلات



وصلة الحلقة والعروة
تستعمل عادة لتأريض الأسلاك مع جسم السيارة ولكنها تستعمل ايضاً في بعض السيارات لتوصيلات المولّد.



وصلة نوع «سكوتشلوك» (SCOTCHLOK)
وتستعمل هذه الوصلات لوصل اسلاك اللواحق في دائرة موجودة. وتقطع الوصلة السلك الموجود وتوصله مع سلك اللاحقة.



الوصلات المجرافية نوع «لوكار» (LUCAR)
وهذه الوصلات هي أكثر الانواع استعمالاً لوصل أسلاك السيارات. وتركب بكبسها على نهاية توصيل المفتاح او غيره. وتتوفر عدة أحجام. ركب دائماً فوق الوصلة غطاءاً عازلاً.



الوصلة المغلّفة والتناكبية
الوصلات المغلّفة هي أكمام معدنية صغيرة ملحّمة على أطراف الأسلاك. وتوصل الأسلاك معاً بواسطة وصلات تناكبية تدخل فيها الوصلات المغلّفة.

احجام الأسلاك

يجري ترميز أسلاك السيارات بواسطة نظام ترقيم. مثل 9/012. يشير الرقم الأول إلى عدد الجدائل في السلك (في هذه الحالة 9 جدائل)، والعدد الثاني إلى ثخانة كل جديلة (012. بوصة). وقد تحدد الثخانة وفق النظام الإنكليزي أو النظام المتري. المعادل المتري للترميز 012./9 هو 30./9.

كلما ازداد عدد جدائل السلك كلما ازداد مقدار التيار الذي يستطيع تحمّله. السلك 012./9 (30./9) يستعمل لحمل تيار منخفض كتيار مصابيح أجهزة القياس ولكن المصابيح الكاشفة تتطلب أسلاكاً أكثر ثخانة مثل 012./28 (30./28).

النظام المتري	النظام الإنكليزي	المستوى المقرر للتيار (الامبير)	يستعمل في
9/.30	9/.012	4	المصابيح الجانبية
14/.30	14/.012	6	والساعة والراديو
28/.30	28/.012	15	المصابيح الأمامية
35/.30	35/.012	20	والمصابيح الكاشفة
			ومحرك الماسح
44/.30	44/.012	25	دائرة الشحن
65/.30	65/.012	30	والأميتر
97/.30	97/.012	45	دائرة الشحن
			على المنوّبات
37/.9	37/.036	150	سلك التوصيل
61/.9	61/.36	250	إلى الملف الكهربائي
			وبادىء التشغيل

تركيب أسلاك جديدة







إذا كنت تستبدل أسلاك قديمة معطوبة أو أسلاك احد اللواحق حاول كلما أمكن تمديد الأسلاك الجديدة على نفس المسار مع ضفيرة أسلاك السيارة (الصورة أعلاه). وهذا الأمر يجعل التركيب أكثر ترتيباً وأماناً. اربط الأسلاك بالضفيرة كل 3 إلى 6 بوصات (75 إلى 150 ملم) مستعملاً ربطات الكابل أو شريط لاصق.

إذا وجب تمرير السلك عبر لوح الجسم حاول إقحامه في عروة مطاطية موجودة إذا أمكن. وإذا لم يكن هناك مجال لذلك فيجب أن تحفر ثقباً في اللوح وتركب عروة جديدة للسلك (راجع الصورة اليسرى أعلاه).

عند تركيب تجمّع من الأسلاك الجديدة لا تتركها مرتخية، بل لف شريط عازل حول الأسلاك لتثبتها مكانها ضمن رزمة مرتبة (الصورة اليسرى أعلاه).

تركيب الوصلات

إنزع مقدار ¼ بوصة، (6 ملم) من المادة العازلة عن السلك لوضع الوصلة الجرافية والعروة، و ⅜ بوصة (10 ملم) للوصلات المغلّفة (الصورة اليسرى). بالنسبة للوصلات الجرافية ازلق غطاء معزول على السلك. وبعد ذلك ولكل من الوصلة الجرافية ووصلة العروة قم بثني اثنين من الألسن المعدنية للوصلة فوق السلك العاري واثنين فوق المادة العازلة.

بالنسبة للوصلات المغلّفة ازلق الوصلة على السلك بحيث تبرز الجدائل العارية منها.

وبعد ذلك وبالنسبة للأنواع الثلاثة سخّن الوصلة والسلك والحمهما بالقصدير معاً. دع الوصلة تبرد ثم ازلق الغطاء العازل فوقها.

لتركيب وصلة نوع «سكوتشلوك» إفتح الوصلة قليلاً وازلقها فوق السلك الذي تريد التفرّع منه، بحيث ترتكز الأسلاك في الحزّ الأول. ازلق السلك الجديد في الحزّ الثاني (السلك ذو الطرف المغلق). إكبس اللوحة المعدنية بواسطة زردية بحيث تعض على السلكين ثم اطبق القلّاب العازل فوق الوصلة.

إنزع المادة العازلة



وصلة عروة مجمّعة



الوصلة الجرافية المجمّعة



شحن البطارية

تخذلك بطاريـة سيارتك عادة خلال الطقس البارد بسبب الأجهاد الكبير الذي تخضـع له البطارية في ذلك الوقت من السنة. عندمـا تشتغـل الماسحـات والسخـان والمصـابيـح الأمامية جميعها فإن التيار الذي يزوده المولد يكفي بالكاد لإبقاء البطارية مشحونة بالكامل حتى ولو كان المولد منوباً. والرحلات القصيرة المتكـررة مـع التـوقف وإعـادة التشغيـل المتواصل لا تساعد في ذلك ايضاً.

وفي النهـايـة تفـرغ البـطاريـة بحيث لا تستطيـع إمداد ما يكفي من الطاقة لبادىء التشغيل من أجل تشغيل المحرك وخـاصة عندما يكون الطقس بارد ولا ينساب الزيت بسهولة.

ويمكنـك تجنب الإفراغ الكـلي للبطاريـة بشراء شاحن للبطارية من النوع النضيض التيار وهو عبارة عن محول ومقـوم يستمد طاقتـه من خط الكهـرباء الرئيسي ويـوصل ببطارية السيارة بزوج من الملاقط التمساحية. ومن المهم استعمال شاحن قـوة 12 فولت للبطارية قوة 12 فولت. إذا وضعت فـولتية عالية جداً على البطارية فقد نتلفها.

المستوى المقرر للأمبير

هنالك عدة شواحن للبطاريات في السوق وتتراوح من 2 أمبير. إلى 10أمبير. وتستطيـع الحصول على شواحن بمعدلات أكبر من ذلك ولكنها باهظة الثمن وغير ضرورية في الواقـع. كما أنه من الممكن عند شحن البطارية بسرعة كبيرة باستخدام كمية كبيرة من الأمبيرات إلى ثني وإتلاف الواح البطارية.

تملك معظم الشواحن النضيضـة التيار الجيدة مفتاح مرتفـع/منخفض (High/low) بحيث تستـطيـع شحن البطـاريـة بسـرعـة

أساسي

الأدوات والمواد

- ☐ مائـع لتعبئة البطارية او ماء مقطّر
- ☐ فرشاة سلكية
- ☐ فازلين
- ☐ مفاتيـح شق ومفكات براغ
- ☐ شاحن بطارية

⚠ الهيدروجين

عند شحن البطارية ينشىء فيها فقاقيـع هوائية ويصدر منها غاز الهيدروجين المتفجر. لا تدخن بالقرب من بطارية يجري شحنها وتأكد من فصل جميـع الأجهزة في السيارة (حتى المصباح الداخلي) وذلك لأن مجرد شرارة صغيرة قد تشعِّل هذا الغاز.

وصل الشاحن



يمكن ترك الغطاء الغائر الواحد مكانه إلا إذا كان معدل الشحن مرتفـع.



بضبطه عند المعدل المرتفـع دون اي خطر في إتلاف البطارية.

يجب أن يملك الشـاحن ايضـاً اميتـر (مقياس للأمبير) لتسجيل معدل الشحن الذي تستهلكه البطارية. كما يبلغك هذا عما إذا كانت البطارية لاتُشحن مما يشير إلى تلفها.

تحذير مبكر

إذا كانت سيارتك تملك مؤشر لحالة البطارية (مقياس للفولتية) او اميتر (مقياس للأمبير) فسوف يعطيك تحذير مبكر بحصول عطل وشيك بحيث تتمكن من شحن البطارية قبل ان تخذلك.

بالنسبة لمؤشر حالة البطارية يجب ان تكون القراءة عند حوالي $12\frac{1}{2}$ فولت عندما يكون مفتاح الإشعال موصولاً فقط (انظر الصورة أعلاه) وترتفع إلى 14 فولت عند بدء تشغيل المحرك. إذا كانت القراءة اقل عند إشتغال المحرك فإن البطارية تكون لا تحتفظ بشحنتها بسبب عطل في البطارية نفسها او بسبب عطل في نظام الشحن.



بالنسبة للأميتر يجب ان يعطي محدد القياس قراءة تبين تفريـغ خفيف للشحنة الكهربائية عند وصل مفتاح الإشعال فقط ثم تثب مباشرة عند بدء التشغيل. يجب أن تهبط القراءة بعد ذلك إلى أن تستقر الأبرة على الصفر أو فوقه بقليل لناحية الجهة الموجبة (انظر الصورة أدناه).

إذا هبطت الإبرة إلى القطاع السالب وحتى بمقدار بسيط باستثناء عند خمول المحرك مـع إشتغال العديد من اللواحق فإن البطارية تقوم بتفريـغ شحنتها وسوف تفرغ كلياً قريباً.



حضّر البطارية

اسكب أولاً المحلول الكهربائي في كل خلية للبطارية حتى يصبـح عند المستوى الصحيـح ثم نظّف نهايات توصيل البطارية. وتستطيـع شحن البطارية خلال تواجدها في السيارة إذا كان هناك مصدر قريب للطاقة ولكن في حال عـدم تواجـده فتحتـاج إلى إخـراجهـا من السيارة.

كما انه من المستحسن إخراج البطارية من السيارة إذا كنت تريد إجراء شحن تعزيزي (أي استعمال شاحن نضيض التيار مضبط عند وضعية الشحن التعزيزي او المرتفـع). ويمنـع هـذا الأمر من تـطاير الحمض من فتحات التعبئة خلال عملية الشحن ووصلها إلى جسم السيارة وإتلاف الطلاء.

إذا كانت سيارتك مجهزة بدنّام فيمكنك ترك أسلاك توصيل البطارية متصلة بنهايات توصيل البطارية. ولكن عند وجود منّوب فمن المستحسن فصل أسلاك التوصيل بدءاً بسلك التأريض) وذلك لأن الشحن قد يلحق الضرر بالمكونّات الإلكترونية للمنوّب.

إذا كانت بطاريتـك تملك أغطيـة خلايـا مستقلة فك كل منها للسماح للغاز الناشيء بسبب الشحن بالهروب. وحيث يستعمل غطاء غائر واحد فإن معظم المصنعين ينصحون بتركه مكانه إلا إذا كان معدل الشحن مرتفـع جداً.

أوصل الشاحن

تأكد من أن الشاحن **ليس** مشتغلاً ثم إشبك السلك الموجب (الأحمر) بنهاية التوصيل الموجبة للبطارية. أشبك سلك التوصيل السالب (الأسود) بنهاية التوصيل السالبة. لا تقم ابـدأ بتشغيل الشـاحن ثم بوصـل أسلاك التوصيل؛ فأدنى شرارة تصدر خلال وصل الملقط قد تكون كافية لإشعال الغازات المتفجرة داخل البطارية.

اقبس الشاحن في خط الكهرباء الرئيسي وشغله. سوف تبين القراءة على الأميتر قيمة عالية في البدء ثم تنخفض تدريجيـاً خلال شحن البطارية. إذا كان البطارية فارغة كلياً فتحتاج إلى يوم كامل لإعادة شحنها بالكامل.

بعد أن تشحن البطارية بالكامل تصبـح قراءة الأميتر في القطاع المنخفض ولا تهبط اكثر من ذلك. كما تسمـع صـوت فقاقيـع الغاز في المحلول الكهربائي بسبب خروج الغاز من الخلايا.

إذا ابتدأت إحدى الخلايا بإصدار الغاز اكثـر من غيرهـا أو فعلت ذلك بعنف فإن البـطارية أضحت في نهـاية عمـرها ويجب فحصها من قبل اخصـائي بواسـطة جهاز اختبار خاص ثقيـل للتفريـغ وتحتـاج على الأرجـح إلى بطارية جديدة.

فصل الشاحن

إفصل الشاحن عن الخط الكهربائي الرئيسي قبل نزع الملاقط عن البطارية وإلا فقد يكون هناك خطر حصول شرر يؤدي إلى انفجار أزل بعد ذلك ملاقط الأسلاك وأعد تركيب البطارية إذا كنت قد أخرجتها من السيارة. عند إعادة تـوصيل اسـلاك البطاريـة تأكـد من عدم تشغيل اي شيء في السيارة قـد يؤدي إلى إصدار شرر خـلال وصل سلك التـوصيل الأخير. اعد دائماً توصيل نهاية التوصيـل المكهربة للبطارية أولاً تاركاً سلـك تـوصيل التأريض حتى الأخير.

توصيلات البطارية



عند إعادة تركيب نهايات توصيل البطارية لطّـخ كل منها بمادة الفازلين لمنـع التآكل.



إفحص سلك توصيل تأريض البطارية بحثاً عن آثار إهتراء وتأكد من وصلها بإحكام مـع هيكل السيارة.

فحص دائرة المنّوب

يبلغك ضوء تحذير الإشعال (الذي يدعى ايضاً بضوء تحذير إنعدام الشحنة) عندما تبدأ البطارية بفقدان شحنتها. إذا كانت سيارتك تملك منوب فيجب أن لا يبقى الضوء مشتغلاً فوق سرعة الخمول وذلك لأن المنوب يجب أن يواصل شحن البطارية. ولكن في بعض السيارات فإن الضوء قد لا ينطفىء بعد بدء التشغيل إلا بعد البدء بزيادة سرعة دوران المحرك.

إذا لم يضىء ضوء التحذير ما فوق سرعة الخمول أو لم يضىء عندما توصل مفتاح الإشعال فهنالك خطأ في النظام.

عدم إضاءة الضوء

إذا لم يضىء ضوء التحذير إطلاقاً فافحص البصيلة اولاً. وقد لا يكون ذلك سهلاً في بعض السيارات وذلك لأن الضوء يكون عادةً مشمول في تجمع أجهزة القياس. إذا احترقت البصيلة فركب أخرى جديدة. وإلا فقد يكون السلك من الضوء إلى المنوب مقطوع.

لا توجد شحنة كهربائية

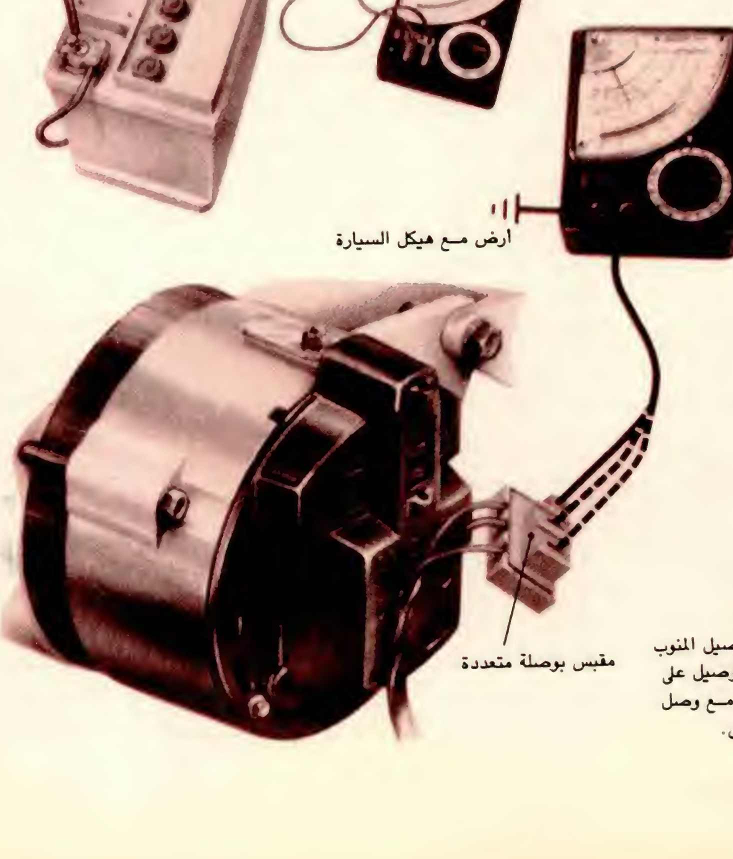
إذا بقي ضوء الإشعال مضيئاً ما فوق سرعة الخمول فإن الأسباب الممكنة عديدة. اولاً تأكد من أن سير الدفع (سير المروحة) غير معطوب وتأكد من إحكام شدها بشكل صحيح.

إذا كان ذلك صحيح تأكد من صحة عمل المنوب بوصل مقياس اختبار مع نهايات توصيل البطارية مطابقاً الموجب مع الموجب

الاختبار بالمقياس

أوصل مقياس الاختبار بنهايات توصيل البطارية بينما يقوم أحدهم بزيادة سرعة المحرك. إذا كان المنوب يشحن البطارية فسوف ترتفع القراءة.





اختبر أسلاك توصيل المنوب بسبر كل نهاية توصيل على الوصلة المتعددة مع وصل المقياس بالتأريض.

متقدم

الأدوات والمواد

- ☐ مقياس الاختبار
- ☐ مفاتيح شق ومفكات براغ.
- ☐ مسطرة

اختبر الجهد الكهربائي



قبل البحث عن الأعطال المحجوبة إفحص الإحتمالات الممكنة الأخرى مثل فلتان سير الدفع.

☆ حالة البطارية

مثل إجراء الفحوصات المذكورة هنا تأكد من أن بطاريتك قادرة على تحمل الشحن. إفحص الثقل النوعي للمحلول الكهربائي في كل خلية بواسطة جهاز الهيدرومتر الخاص بالبطارية وتأكد من نظافة نهايات التوصيل ولطّخها بالفازلين.

إذا كانت البطارية سليمة تستطيع عند ذلك الانتقال وفحص بقية نظام الشحن.

⚠ لا تشغل المحرك

عندما تكون اسلاك خرج المنوب مفصولة تأكد من عدم احتمال بدء تشغيل المحرك. إذا قمت أنت او غيرك بتشغيل المحرك بعد فصل أسلاك المنوّب فإن الأجزاء الكهربائية سوف تتضرر كثيراً.

⚠ إحذر تقصير الدائرة

انتبه لعدم ملامسة اسلاك المنوّب مـع هيكل السيارة بينما تكون البطارية موصولة. سوف تسبب بتقصير دائرة جسيم وبالتالي خطر الحريق إذا كنت غير حذر.

الوصلات المتعددة

يملك العديد من المنوّبات وصلات مزودة بمقبس ذو صلة متعددة. المنوّبات نوع «لوكاس» و «بوش» و «فمسا»و «موتورولا» تملك قوابس بثلاثة مشابك. اما الطرازات صنـع «هيتاشي» فتستعمل مقبس بمشبكين إثنين مـع الوصلة الثالثة عبارة عن سلك مستقل.



ثلاثة مشابك



مشبكين

وصلات مستقلة



اسلاك خرج   عمود نهاية التوصيل

لا تملك بعض المنوّبات مقبس بوصلة متعددة لأسلاك الخرج. وبدل ذلك يربط كل سلك بمفرده مـع عمود نهاية التوصيل على الجهة الخلفية للمنوّب.



غطاء

ولنزع الأسلاك ضـع لصيقة على كل منها ثم إخلـع الغطاء المرن لكشف الوصلة. فك الصمولة التي تثبت كل سلك وارفـع السلك بعيداً ولا تدعه يلامس الهيكل وإلا فقد يحصل تقصير دائرة.

والسالب مـع السالب. أطلب من أحدهم أن يبـدأ تشغيل المحـرك ودعه يعمـل بسرعـة الخمول ثم زد سرعته مـع مراقبة المقياس. إذا كان المنوب يقوم بالشحن فسوف ترتفـع قراءة المقياس. وإذا لم ترتفـع فيجب متابعة الفحص.

مقابس الوصلات

بـالنسبة لمعـظم السيارات فـإن جميـع الأسلاك المتجهة إلى المنوّب تركب في مقبس ذي وصلة متعددة. وبالنسبـة لبعض السيارات تثبـت الأسلاك ببراغي مـع أعمدة نهايـات التوصيل على الجهة الخلفية للمنوّب. تحمي التوصيلات بواسطة غطاء أو أغطية مطاطية مرنة.

ابدأ بالتأكيد من شبك المقبس بثبات في الجهة الخلفية للمنوّب. إذا كان المقبس مرتخياً إكبسـه وتـأكـد عمـا إذا صحـح العـطل. والوصلات المثبتة ببراغي لا تفلت بسهولة. ورغم ذلك إخلـع الغطاء وافحصها.

إفصل الأسلاك

إذا كان العطل لا يزال موجوداً إفصل نهاية توصيل تأريض البطارية ثم اسحب المقبس من الجهة الخلفية للمنوّب حيث قد يكون مثبتاً بـواسطة مشبـك معـدني يجب أن تخلعـه بـواسطة مفـك براغي. بـالنسبة لنهـايـات التـوصيل المستقلة، إخلـع الغـطاء الوقائي المطاطي ثم فك الصمولة التي تمسك بكل سلك توصيل مـع نهاية توصيله. ضـع لصيقة على كل سلك كي تعرف مكان توصيله.

اعد توصيل البطارية مـع الانتباه لعدم لمس أسلاك المنوّب مـع الجسم وشغل المنوّب. اوصل مقياس الاختبار بالتأريض. بالنسبـة لسيارة بتأريض سالب فإن سلك التوصيل السالب تصل بالتأريض، أما السيارات ذات التأريض الموجب فإن سلك التوصيل الموجب فيتصل بالتأريض.

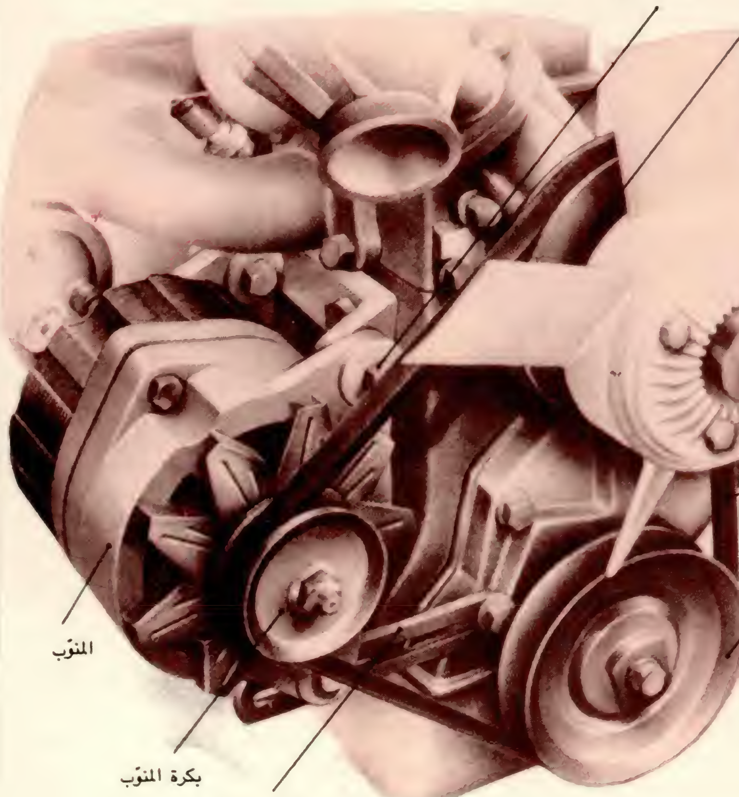
والآن أسبر كل واحـد من الوصلات في المقبس المتعدد الوصلات، أو الأسلاك. إذا كانت الوصلة والأسلاك سليمة فسوف تحصل على قراءة من حوالي 12 إلى 14فولت على كل منها.

إذا كان هنالك قراءة على جميـع الوصلات فإن العطل يكمن في المنوّب (أو منظم الفولتية الخـارجي إذا كان يملك واحـداً). وفحص الأثنين هو عمل معقد جداً يتطلب استعمال معـدات مختصـة ولذلك خـذ السيـارة إلى كهـربائي أخصـائي بالسيـارات من أجـل تشخيص السبب الدقيق.

وتستطيـع عند ذلك التقرير عما إذا كنت ستركب منوّب جديد أو إذا كنت بحاجة إلى قطـع جديدة فقط. إذا كانت فحمات التلامس معطوبة فباستطاعتـك استبدالهـا. إذا كان هنالك قطـع أخـرى معطوبـة فمن الأفضل شراء وحدة بديلة جديدة.

فك المنوّب وإخراجه من السيارة

القطـع المرتبطة بالمنوِّب



يمسك المنوب مـع المحرك بواسطة ثلاثة براغي هما: برغيان محوريان وبرغي رباط التعديل.

تقبس أسلاك التوصيل التي تتصل مـع بقية النظام الكهربائي عند الجهة الخلفية للغلاف.

لا ينبغي أن يضيء ضوء تحذير الإشعال عند إشتغال المحرك عند سرعة الخمول. وإذا فعل ذلك فهنالك عـطل في نظام الشحن في السيارة. ولتحدد موقـع العطل تمـاماً نفـذ الفحوصات التي شرحت في الصفحات 29 و 30.

إذا تتبعت المشكلة وحصرتها في المنوّب فقد يكون العطل في احد المكوّنات المتعددة داخل غلاف المنوّب. ولا تستطيـع العمل مـع هذه الوحدة إلا بعد فكها وإخراجها من السيارة.

فك التوصيلات

إبدأ بفصل تأريض البطارية. إذا كانت البطارية مركبة بالقرب من المنوّب فقد يكون من الأفضل إزالتها بالكامل كي تفسـح المجال للعمل وكذلك لتجنب إسقـاط شيئاً مـا على نهايات توصيل البطارية.

حدد بعد ذلك مكان ركوب أسلاك توصيل الشحن مـع المنوّب وهي عادة موجودة على الغلاف الخلفي. وقد تكون من النوع المستقل المركب بالكبس أو وصلة ببراغي، أو قد تكون مجمـوعـة جميعهـا ضمن مقبس ذو وصلة متعددة.

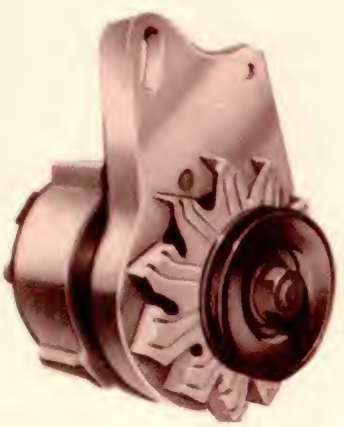
إذا كانت أسلاك التوصيل مستقلة ضـع لصيقات عليها تبين لك كيف تعيد توصيلها لاحقاً. يمكن تركيب الوصلات المتعددة بطريقة واحدة فقط. وبالنسبة لبعض السيارات حيث يركب منظم الفولتية بعيداً عن المنوِّب فقد تجد أكثر من مقبس متعدد الوصلات. وهي تكون مختلفة الأحجام أو الأشكال بحيث لا مجال لوصلها بشكل خاطىء.

فك براغي سلك التوصيل أو اسحبها ثم

متوسط

الأدوات والمواد

- ☐ منوّب جديد
- ☐ سير دفـع جديد (عند الحاجة)
- ☐ مفكات براغ
- ☐ مفاتيـح شق أو مفاتيـح بطرابيش ربط (مفاتيـح ربط صندوقية)
- ☐ عتلة خشبية أو معدنية



تثبيت عند نقطتين

لا تملك جميـع المنوّبات ثلاثة براغي تمسكها بالمحرك. يملك البعض نقطتين تثبيت إثنين مصبوبتين كجزء من الغلاف الأمامي المقوى بشكل خاص. ولا يوجد رباط تعديل محزز بل يتشكل الشقب من معدن الغلاف الأمامي.

وقد يتم التثبيت بواسطة براغي أو صمولات ترتبط بالبراغي العديمة الراس التي تبرز من كتلة المحرك.

فك المنوب وإخراجه من السيارة

إفصل اسلاك التوصيل من الجهة الخلفية للمنوِّب (1). اداة التثبيت الأكثر استعمالاً هي مقبس متعدد الوصلات (كما مبين هنا) ولكن البعض يستعمل برغي.
إرخ البراغي المحورية ثم برغي رباط التعديل. ازلق سير الدفـع فوق البكرات واحفظه في مكان آمن (2).
إنزع برغي رباط التعديل ثم فك البرغيين المحوريين (3). إذا كانت البراغي في الجهة السفلى ادر المنوّب إلى احد الجوانب للوصول إليها.
إحمل المنوّب وادفـع البراغي المحورية واخرجها. إرفـع المنوّب إلى خارج حجيرة المحرك مـع الانتباه إلى عدم الطرق بأي شيء (4).









تصليـح المنوب

بعد إخراج المنوّب من السيارة يمكنك إجراء التصليحات الضرورية. يغطي موضوع تركيب فحمات التلامس الجديدة في الصفحات 33 إلى 38. ويغطي موضوع تركيب منظم جديد في الصفحات 39 و 40.

قبل قيامك بأي عمل باستثناء تبديل فحمات التلامس فمن الأفضل معرفة سعر المنوّب الجديد من محل قطـع الغيار. قد تجد بأن سعر الوحدة المعاد تأهيلها لا يختلف كثيراً عن كلفة القطـع الجديدة، كما انك سوف تستفيد من الكفالة المعطاة مـع المنوّب الجديد.

والآن إنزع برغي رباط التعديل بالكامل من ارفعها وابعدهـا عن موقـع عملك. وتـركب المقابس المتعددة الوصلات عادة بشكل محكم وقد تحتاج إلى رفعها بعناية بواسـطة مفك براغي. وتملك بعض المقابس مشبك سلكي يثبت المقبس. وإذا كـان الأمر كـذلك ابرم المشبك إلى احد الجوانب بواسطة مفك براغي ثم اسحب المقبس.

أفلت سير المروحة

والآن استعمل مفتاحي شق إثنين لإرخاء البرغي المحوري أو البرغيين المحوريين التي تمسك المنوّب مـع المحرك. وفي معظم الحالات يوجد برغيان، واحـد يمسك واجهـة المنوّب والآخر يمسك بمؤخرة المنوّب.

بعد إرجاء البراغي المحورية إرخ ايضاً البرغي الذي يثبت رباط التعـديل المحـزز. إدفع بالمنوّب إلى اقصى حد يستطيع تحركه باتجاه المحرك مستعملاً كعتلة إما مفك براغي او قطعة من الخشب، إذا احتاج الأمر. ضـع ثقل العتلة على الغلاف الرئيسي وليس على الغطاء الطرفي. ازلق سير الدفـع فوق البكرة وأخرجه.

براغي التثبيت

المنـوّب وحرّك الربـاط وأبعـده عن مجـال العمل. قد تحتـاج للقيام بـذلك إلى إرخاء البرغي أو الصمولة عند الطرف الآخر لرباط التعديل.

اطلب من أحدهم أن يرفـع ثقل المنوّب بينما تقوم بفك البراغي المحورية. إذا كانت البراغي في الأعلى فإن هذا الأمر ليس بصعب. ولكن إذا كانت من الجهة السفلى فباستطاعتك برم المنوّب إلى أكبر قدر ممكن بعيـداً عن المحرك لإفساح المجال للعمل من الأعلى.

حالما تنزع الصمولات عن البراغي إدفـع كل برغي إلى الخارج ثم إرفـع المنوّب من السيارة. قد تحتاج إلى المناورة قليلاً لتمريره من حول العوائق مثل مرشـح الزيت.

إعادة وضـع المنوِّب

ركّب المنـوّب والبراغي المحـورية ولكن لا تحكم شدها بل إبقها مرتخية. أعد تركيب برغي رباط التعديل.

إفحص سير الدفـع فإذا كان بحالة جيدة ازلقه على جميـع البكرات وأحكم شده. أحكم بعد ذلك شد البراغي. أعد توصيل أسلاك التوصيل مـع المنوّب ثم أعد تركيب ووصل البطارية. شغّل المحرك وتأكد من إنطفاء ضوء تحذير الإشعال مباشرة.

تركيب فحمات تلامس جديـدة للمنوّب 1

إذا كانت سيارتك تملك منوباً وضوء تحذير الإشعال يضيء عند عمل المحرك فوق سرعة الخمول، استعمل الفحوصات المبينة في الصفحات 29 و 30 لتحدد موقع العطل. إذا كنت تشتبه بفحمات التلامس فباستطاعتك فحصها بحثاً عن آثار التلف وتبديلها بسهولة باتباع التعليمات في هذا الفصل وفي الصفحات الأربعة التي تليه.

إنزع أولاً المنوّب من السيارة — راجع الصفحات 31 و 32 للتفاصيل حول كيفية القيام بذلك.

«لوكاس أي سي» (Lucas AC)

تركب فحمات التلامس في الوحدات لوكاس 10 AC و 11 AC ضمن حاملة على الغلاف الخلفي للمنوّب.

استعمل مفتاح شق أو مفتاح بطرابيش ربط وفك أولاً العمولتين من عمود نهاية التوصيل على المنوّب.

والآن فك اللولبين اللذين يثبتان الحاملة وارفعها بعيداً. إفحص فحمات التلامس للتأكد من طولها يجب أن يبرز في فحمة التلامس $^3/_{16}$ بوصة (5 ملم) على الأقل خارج الحاملة وإلا فإنك تحتاج إلى تبديل فحمات التلامس.

تثبت فحمات التلامس بواسطة نهايات توصيل مجرافية. استعمل مفك براغي صغير واكبس على عروة احتجاز إحدى نهايات التوصيل ثم اسحب نهاية التوصيل المجرافية نحو الأسفل وباتجاه فحمة التلامس. وخلال

متقدم

الأدوات والمواد

- □ فحمات تلامس جديدة للمنوّب حسب الحاجة
- □ مفاتيح شق ومفاتيح بطرابيش ربط ومفكات براغي
- □ مسطرة
- □ زرديات طويلة الراس
- □ كاوي لحام
- □ قصدير

☆ منوّب بديل جديد

قبل البدء بالعمل إفحص المنوّب بالكامل بحثاً عن آثار تلف في ثقوب التركيب وكراسي التحميل. إذا وجدت عروات تثبيت مكسورة أو تشققات أو خيوط منتسلة فبدّله بمنوّب بديل جديد.

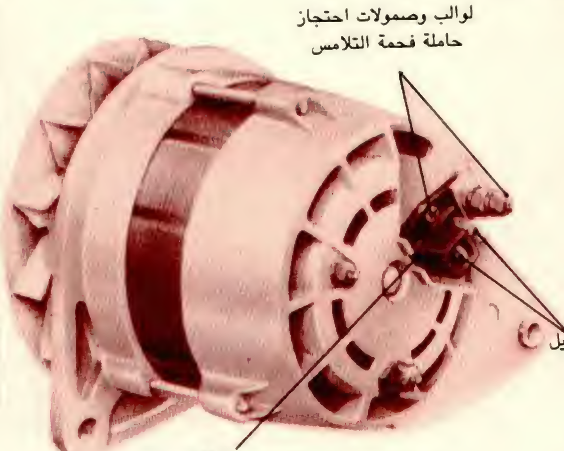
إذا كانت فحمات التلامس بالية كثيراً فقد تكون قد أدّت إلى تنقر الحلقات الانزلاقية النحاسية التي ترتكز عليها. ورغم توفر الحلقات الإنزلاقية الجديدة فقد يكون تركيبها صعب وسوف تحتاج إلى كاوي لحام للخدمة الثقيلة. وفي هذه الحالة قارن ما بين كلفة قطع الغيار مع سعر المنوّب الجديد فقد لا يكون الفرق كبير.

فحمات التلامس لوكاس 10 AC و 11 AC

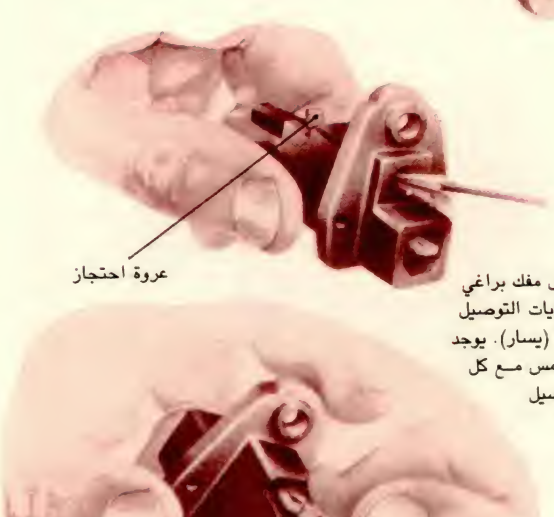
تركب حاملة فحمة التلامس على الغلاف الخلفي. إنزع الصمولات عن عمود نهاية التوصيل ثم فك لولبي حاملة فحمة التلامس (1) وارفع الحاملة.

استعمل مفك براغي رفيع وادفع نهاية التوصيل المجرافية إلى الأسفل وإلى الخلف (2) واسحب فحمة التلامس.

ركب فحمة التلامس الجديدة (3) ثم ادفع نهاية التوصيل إلى مكانها.



1فك لوالب حاملة فحمة التلامس (الصورة ادناه) وارفع الحاملة



2استعمل مفك براغي لإزالة نهايات التوصيل المجرافية (يسار). يوجد فحمة تلامس مع كل نهاية توصيل



3عند تركيب فحمات تلامس جديدة تأكد من دفع نهاية التوصيل المجرافية إلى اقصى قدر ممكن (يسار).

سحب نهاية التوصيل سوف تخرج فحمة التلامس معها. كرر نفس العمل مع فحمة التلامس الأخرى.

نظف حاملة فحمة التلامس بكحول مثيلي ثم ركّب الفحمات الجديدة. عند إعادة تركيب نهايات التوصيل المجرافية إدفع كل واحد إلى اقصى حد في الحاملة ثم استعمل زرديات طويلة الراس لسحبها عبر الطرف الآخر. اسحبها حتى ترتكز عروة الاحتجاز مكانها.

وأخيراً انفذ عبر ثقب حاملة فحمة التلامس في الجهة الخلفية للمنوّب واستعمل خرقة مبللة بكحول مثيلي لتنظيف الحلقات الانزلاقية. إذا كانت الحلقات متنقرة كثيراً فسوف تحتاج إلى منوّب جديد لأنها تؤدي إلى تلف فحمات التلامس الجديدة بسرعة. أعد تركيب حاملة فحمات التلامس على المنوّب.

«موتورولا» (Motorola)

تقع حاملة فحمة التلامس في وحدة «موتورولا» تحت لوحة الغطاء (والتي هي ايضاً في بعض السيارات منظم الفولتية)، وعلى الغلاف الخلفي للمنوّب. إنزع البرغيين اللذين يثبتان الغطاء ثم إرفع الغطاء على مهل بعيداً. يركب في بعض الطرازات كابت للموجات الراديوية بالقرب من الغطاء مما يعيق إخراجه بسهولة ولذلك إنزع برغي تثبيته وأرجحه بعيداً عن مجال العمل.

ولن يخرج الغطاء مباشرةٍ بسبب وجود سلكين موصولين في الداخل. إتبع الأسلاك إلى حيث تركب في حاملة مفتاح الأسلاك ودون مواقعها ثم اسحب وصلاتها المجرافية.

وبعد ذلك إنزع اللولبين الصغيرين اللذين يثبتان حاملة فحمة التلامس بالمنوّب ثم أخرج الحاملة. إفحص كل فحمة تلامس بحثاً عن آثار تلف. إذا كان إحداها بالياً إلى حد يقل عن $^3/_{16}$ بوصة (5 ملم) فإنك تحتاج إلى فحمات جديدة.

وتكون أسلاك توصيل فحمات التلامس ملحومة مع حاملة فحمة التلامس ولذلك استعمل كاوي لحام لفك اللحام عن أطراف الأسلاك اسحب كل فحمة تلامس وازلق الفحمات الجديدة مكانها مع التأكد من تركيب النوابض. إقحم فحمات التلامس في حاملاتها لترك الأسلاك مرتخية قليلاً. ثم إلحم كل سلك مع نهاية توصيل الحاملة ثم أفلت فحمات التلامس.

والآن افحص الحلقات الانزلاقية. إذا كانت محززة قليلاً. إمسح الأسطح النحاسية فقط بخرقة مبللة بالكحول المثيلي. أما إذا كانت محززة كثيراً فإنك تحتاج إلى استبدالها او تركيب وحدة بديلة.

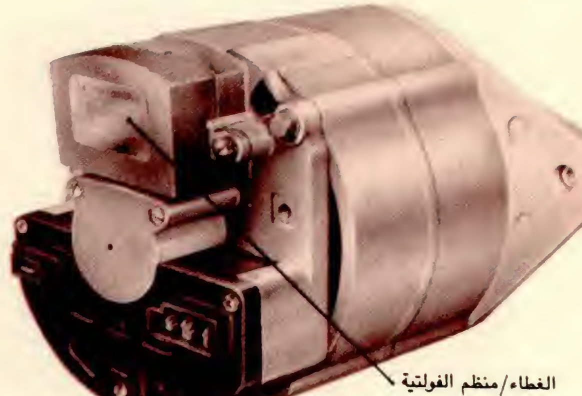
اعد تركيب الحاملة على المنوّب ثم ركب الغطاء/المنظم وأعد توصيل أسلاك المنظم.

تبديل فحمة التلامس «موتورولا»

تركب فحمات التلامس للمنوب نوع «موتورولا» على الغلاف الخلفي تحت الغطاء/المنظم.

إنزع أولاً اللولبين اللذين يمسكان الغطاء/المنظم بغلاف المنوّب **(1)**. إرفع الغطاء بعيداً ولكن لا تسحب بقوة لأنها مرتبطة بأسلاك.

تتبع الأسلاك إلى نهايات التوصيل المجرافية التي تمسكها بحاملة فحمة التلامس وافصلها **(2)**. فك اللولبين اللذين يمسكان بحاملة فحمات التلامس مع المنوّب **(3)**. إرفع الحاملة وافحص فحمات التلامس بحثاً عن آثار تلف **(4)**.





1 إنزع لوالب الغطاء/المنظم (يمين)



2 اسحب نهايات التوصيل المجرافية التي تمسك أسلاك المنظم (يمين)



3 افلت حاملة فحمة التلامس بفك اللولبين (يمين)



4 إفحص فحمات التلامس. إذا كانت بالية إلى حد اقل من $^3/_{16}$ بوصة(5 ملم) بدّلها (يمين).

تركيب فحمات تلامس جديـدة للمنوِّب 2

المولد Lucas ACR



إحدى أكثر المنوّبات انتشاراً والمستعملة في السيارات الإنكليزية عموماً هي النوع Lucas ACR.

تركّب حاملة فحمة التلامس داخل الغطاء الخلفي البلاستيكي للمنوّب والذي ينزع بفك برغيين.

تعتمد طريقة فحص وتبديل فحمات تلامس المنوّب على طراز المنوب.

لقد تناولت الصفحات السابقة (الصفحات 33 و 34) كيف تقوم بهذا العمل مع الوحدات Lucas 10 AC و 11 AC Lucas والوحدة Motorola. يتناول هذا الفصل كيفية تبديل فحمات تلامس المنوّب مع المنوّبات Lucas ACR و Ducellier و Paris Rhône و Femsa و Bosch و Hitachi و AC Delco.

بالنسبة لبعض المنوّبات وخصيصاً Denso و Delco Remy و Mitsubishi فإنك تحتاج إلى تفكيك المنوّب بأكمله لتركيب فحمات جديدة. وفي هذه الحالة فمن الأفضل ترك العمل لأخصائي.

النقاط العامة

مهما كان نوع المنوّب في سيارتك فهنالك بعض النقاط العامة التي يجب أن تنتبه إليها قبل أن تبدأ بالعمل. وبعد قراءتك لهذه النقاط انتقل إلى القسم المتعلق بالمنوّب المركب في سيارتك. يشرح المنوّب Lucas ACR على الصفحة التالية أما المنوّبات الأخرى فعلى الصفحتين التاليتين.

تحتاج عموماً إلى إخراج المنوّب من السيارة لتبديل فحمات التلامس. للتفاصيل حول كيفية القيام بذلك راجع الصفحات 31 و 32.

تختلف الطريقة التي تركب بها فحمات التلامس حسب الطراز أو النوع. يمكن بالنسبة لبعض الطرازات إزالة فحمات التلامس من الخارج. وبالنسبة للبعض الآخر يجب نزع الغطاء الطرفي للوصول إلى فحمات التلامس.

تأكد أولاً عما إذا كانت الفحمات قد بليت إلى حد يتجاوز الحد المسموح به. قس طول فحمات التلامس وقارن هذه القيمة مع قيمة حد البلى المسموح والمشار إليه في القسم المتعلق بمنوّب سيارتك. بدّل فحمات التلامس إذا بليت أكثر من المسموح.

فحمات تلامس جديدة

قبل البدء بالعمل إشترِ مجموعة فحمات تلامس جديدة لأنها قد تكون الوحيدة التي تحتاج إلى تبديل. ولكن إذا كانت بالية جداً فقد تكون قد أدت إلى تنقر الحلقات الانزلاقية النحاسية التي ترتكز عليها. ورغم توفر الحلقات الانزلاقية فإنه من الصعب تركيبها لأنك تحتاج إلى كاوي لحام للخدمة الثقيلة للقيام بالعمل.

وإذا أردت تركيب حلقات انزلاقية قارن أولاً كلفة القطع مع سعر المنوّب الجديد فسوف تجد بأن الفرق قليل جداً.

قبل تركيب فحمات التلامس الجديدة نظف الحلقات الانزلاقية — انظر الصورة إلى اليسار.

متقدم

الأدوات والمواد

- ☐ فحمات تلامس جديدة للمنوّب وحسب الحاجة
- ☐ مفاتيح شق أو مفاتيح ربط صندوقية
- ☐ مفكات براغ
- ☐ مسطرة
- ☐ زرديات طويلة الراس
- ☐ كاوي لحام وقصدير
- ☐ كحول ميثيلي
- ☐ خرقة
- ☐ مبرد أظافر
- ☐ فرشاة طلاء ناعمة

تنظيف الحلقات الانزلاقية

لا تتعرض الحلقات الانزلاقية عادة إلى التلف أو التنقر بشكل كبير يدعو إلى تبديلها. ولكي تفحصها تحتاج إلى إزالة حاملة فحمة التلامس (الصورة السفلى).



إذا كانت الحلقات بالية نظفها بخرقة أو فرشاة ناعمة مبللة بكحول ميثيلي (الصورة السفلى)

يجب أن تنزلق فحمات التلامس بحرية في حاملاتها. وإذا التصقت حف النقاط الناتئة عليها بواسطة مبرد أظافر.



فحمات التلامس Lucas ACR

المنوّب Lucas ACR هو أحد أكثر الطرازات انتشاراً ويستعمل خصوصاً في العديد من السيارات الإنكليزية. وتركب فحمات التلامس ضمن حاملة بلاستيكية على الطرف الخلفي للمنوّب. وتحجب الحاملة تحت الغطاء الخلفي البلاستيكي.

إبدأ بإزالة الغطاء الخلفي. ابحث عن البرغيين الغائرين الاثنين فيه وفكهما باستعمال مفتاح شق او مفتاح صندوقي صغير **(1)**. ارفع الغطاء لكشف حاملة فحمة التلامس.

تتصل فحمات التلامس مع بقية الآليات الداخلية للمنوّب بواسطة عدد من الأسلاك. دون مواضع الأسلاك نظراً لاختلاف الترتيب بين طراز وآخر. سوف يتواجد اربعة اسلاك او أقل وأحياناً وصلة معدنية (وصلة المجال المغنطيسي) تمتد ما بين حاملة فحمة التلامس ومنظم الفولتية.

إفصل البراغي الصغيرة التي تثبت الأسلاك مع فحمات التلامس **(2)**. إذا كان هنالك وصلة مجال مركبة إرخ البرغي الذي يثبتها مع منظم الفولتية **(3)** بحيث يصبح بالإمكان دفعها إلى أحد الجوانب.

والآن ارفع كل فحمة تلامس من الحاملة. وهي تخرج كاملة مع أشرطة نهايات التوصيل المعدنية والنوابض. عندما تنزع الفحمة الوسطى سوف ترى بأن هنالك نابض صفائحي صغير مركب في فتحة الفحمة **(4)**. دوّن مكانه من أجل إعادة تجميعه. إذا لم يكن النابض موجود فيجب أن يحتوي طقم فحمة التلامس على نابض جديد.

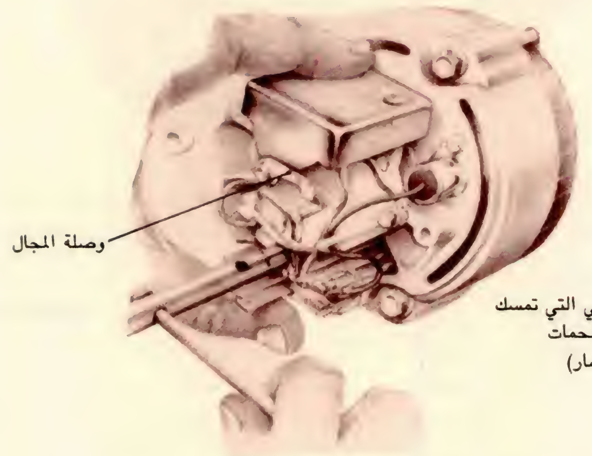
إفحص كل فحمة بحثاً عن آثار تلف باستعمال مسطرة. إذا كان إحداها بالي إلى أقل من 3/16 بوصة (5 ملم) فيجب تبديلها جميعها.

وبعد ذلك افحص الحلقات الانزلاقية بحثاً عن آثار تلف. فك البرغيين اللذين يثبتان حاملة فحمة التلامس مع الغلاف الرئيسي للمنوّب. ارفع الحاملة بعيداً وافحص الحلقات الانزلاقية. إذا كان التنقر خفيف فلا بأس ويمكنك مسح الأسطح النحاسية بخرقة مبللة بكحول ميثيلي. اما إذا كانت الحلقات الانزلاقية متنقرة كثيراً او هنالك ثقب محفور في الحلقة الوسطى فيجب تركيب تجميعة حلقة انزلاقية جديدة.

أعد تركيب حاملة فحمة التلامس وشد اللوالب. ركّب بعد ذلك فحمات التلامس الجديدة دون نسيان النابض الصغير على جانب الفحمة الوسطى. أعد توصيل جميع الأسلاك ثم أعد تركيب الغطاء الخلفي وثبته ببراغيه.



1 فك البراغي الغائرة ثم انزع الغطاء (يمين)



2 فك البراغي التي تمسك بالأسلاك وبفحمات التلامس (يسار)



3 إرخ البرغي الذي يمسك بوصلة المجال مع منظم الفولتية (يمين)



4 اسحب فحمات التلامس مع شرائط نهايات التوصيل (يسار)

فحمات التلامس Ducellier

تركب فحمات التلامس في المنوّب Ducellier في حاملة فحمات تلامس ثابتة داخل غلاف المنوّب. تثبت فحمات التلامس بشكل منفرد واحدة بلولب والآخرى ببرغي.

فك اللولب الذي يثبت فحمة التلامس الأولى مكانها (1). يمر اللولب عبر عروة نهاية توصيل مجرافية، إرفـع العروة فتخرج الفحمة معها (2). حدد بعد ذلك موقـع البرغي الذي يثبت فحمة التلامس الثانية وانزعه أيضاً. افحص فحمات التلامس بحثاً عن آثـار بلى. يجب أن لا يقل طولها عن $\frac{5}{16}$ بوصة (8 ملم).

نظف مواقـع تثبيت فحمات التلامس بفرشاة طلاء ناعمة. ومن الصعب كثيراً الوصول إلى الحلقات الانزلاقية في هذا المنوّب. ولذلك فلا تستطيـع سوى تركها متسخة. ركب فحمات التلامس الجديدة مـع التأكد من وضـع كل واحدة في مكانها الصحيـح لأنها مختلفة. تذكر بأن تلك المثبتة بلولب تملك عروة نهاية توصيل مجرافية. تأكد من أحكام شد البرغي أو اللولب بالكامل.





حاملة فحمة التلامس
1 انزع لولب فحمة التلامس



2 ارفـع فحمة التلامس (الصورة السفلى)

فحمات التلامس Paris Rhône

تثبت حاملة فحمة التلامس عند الجهة الخلفية للمنوّب بواسطة برغيين. استعمل مفتاح ربط صندوقي رفيـع وفك البرغيين (1) ارفـع حاملة فحمة التلامس بشكل مستقيم إلى الأعلى حتى تتجاوز المنوّب (2).

ترتكز كل فحمة تلامس على طرف ذراع محمل بنابض يتدلى من حاملة مفتاح التلامس. وفحمات التلامس تركب بالكبس في الأذرع. افحص فحمات التلامس بحثاً عن البلى. ينبغي بروز ما لا يقل عن $\frac{5}{16}$ بوصة (8 ملم).

وعند الحاجة أخرج فحمة التلامس القديمة ثم نظف المبيت. اكبس كل فحمة جديدة في ذراعها.

نظف الحلقات الانزلاقية بفرشاة طلاء ناعمة مبللة بكحول ميثيلي ممرراً الفرشاة عبر ثقب حاملة فحمة التلامس في غلاف المنوّب. واخيراً ركب برغي حاملة فحمة التلامس في موضعها.



1 انزع البراغي (يمين)



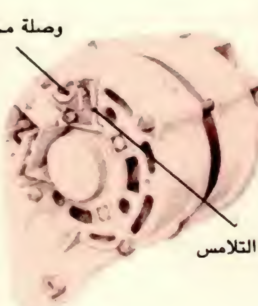
2 ارفـع حاملة فحمة التلامس (يسار).

فحمات التلامس Femsa

تكون حاملة فحمات التلامس عبارة عن وحدة مستقلة عند الجهة الخلفية للمنوّب والتي تثبت مكانها بلولب واحد. اسحب أولاً السلك الواحد الذي يمتد إلى حاملة فحمة التلامس. وهو عبارة عن توصيلة مجرافية تركب بالكبس.

انزع بعد ذلك اللولب الواحد (1) وارفـع الحاملة. وتنزع فحمات التلامس من الحاملة بسهولة. اسحب كل واحدة بعروتها (2) وقس طولها بحثاً عن آثار بلى. يجب أن لا تكون اقصر من $\frac{9}{32}$ بوصة (7 ملم).

نظف الحاملة ثم (اكبس الفحمات الجديدة مكانها. انفذ عبر فتحة حاملة فحمة التلامس ونظف الحلقات الانزلاقية باستعمال خرقة أو فرشاة طلاء ناعمة مبللة بالكحول الميثيلي. اعد تركيب حاملة فحمة التلامس في المنوّب واعد توصيل الأسلاك.





1 انزع اللولب الذي يمسك بحاملة فحمة التلامس (يسار)



2 اسحب كل فحمة تلامس من حاملتها وافحصها بحثاً عن البلى (يمين).



فحمات التلامس AC Delco

لتبديل فحمات التلامس على هذا النوع من المنوبات يجب تفكيك الوحدة بأكملها.

ولذلك يستحسن ترك اعمال التصليح إلى اخصائي تصليح محترف او كهربائي سيارات.

وعمر المنوّب اطول بكثير من الدنام القديم ولكن اجزاؤه الداخلية اكثر دقة وحساسية وينبغي ترك اعمال الكشف والتصليح الكامل للاخصائيين.



فحمات التلامس Denso و Delco Remy و Mitsubishi.

المنوّبات Denso و Delco Remy و Mitsubishi متشابهة من حيث المظهر. وتركب فحمات التلامس على هذه المنوّبات داخلياً على حاملة المقوّم.

وتبديل فحمات التلامس تشمل تفكيك المنوّب برمته ويستحسن ترك هذه المهمة للاخصائي.

فحمات التلامس Bosch

تثبت حاملة فحمة التلامس بالغلاف الخلفي للمنوّب بواسطة لولبين. بالنسبة للطرازات القديمة تتألف الحاملة من غلاف بلاستيكي للفحمات ولكن في الطرازات الأجدد (المبينة هنا) فإن حاملة فحمة التلامس هي أيضاً منظم الفولتية.

أخرج اللولبين الذين يربطان حاملة فحمة التلامس او منظم الفولتية المنوّب (1). وقد تكون هذه اللوالب مشدودة كثيراً ولذلك استعمل مفك براغي ملائم لتجنب إتلافها. سوف تحتاج إلى المناورة لرفع الوحدة من الفتحة في المنوّب.

افحص فحمات التلامس بحثاً عن آثار البلي. يجب بروز ما لا يقل عن $^1/_{12}$ (2 ملم) من الفحمة خارج الحاملة (2). وتكون اسلاك توصيل الفحمة ملحومة بالحاملة. ولتركيب أخرى جديدة استعمل كاوي لحام لتذويب القصدير الذي يمسك بأسلاك التوصيل. اسحب فحمات التلامس ونظف الحلقات الانزلاقية. ركب فحمات التلامس الجديدة والحم اسلاك التوصيل بالقصدير مكانها. أعد تثبيت حاملة فحمة التلامس بالمنوّب.



منظم الفولتية

حاملة فحمة التلامس



1 افلت لوالب حاملة فحمة التلامس (يسار)



2 افحص فحمات التلامس بحثاً عن البلي (يسار)

فحمات التلامس Hitachi

تركب حاملة فحمات التلامس على المنوّب Hitachi على الغلاف الخلفي للوحدة. وهي تتألف من قطعتين هما غطاء حاملة فحمة التلامس (الجزء الذي تستطيع رؤيته من الخارج) وحاملة فحمة التلامس نفسها. ويمسك بالجزئين مع المنوّب بواسطة لوالب متصالبة الرأس.

إنزع اللولبين (1) مما يتيح لك رفع الغطاء البلاستيكي لحاملة فحمة التلامس. اسحب بعد ذلك وبعناية حاملة فحمة التلامس نفسها من المنوّب (2) ولكن لا تفصل نهاية التوصيل التي تحمل العلامة 'N' عن سلك توصيل ملف العضو الساكن.

تملك فحمات التلامس علامات خاصة بالبلي والتي إذا ما بليت فحمة التلامس ووصلت إلى هذه العلامات فيجب تبديلها.

اسحب فحمات التلامس ونظف مبايتها. وكذلك نظف الحلقات الانزلاقية باستعمال الخرقة المبللة بالكحول الميثيلي عبر فتحة حاملة فحمة التلامس. ركّب بعد ذلك فحمات تلامس جديدة وأعد تركيب الوحدة.



فك لوالب احتجاز حاملة فحمة التلامس (يسار)



حاملة فحمة التلامس

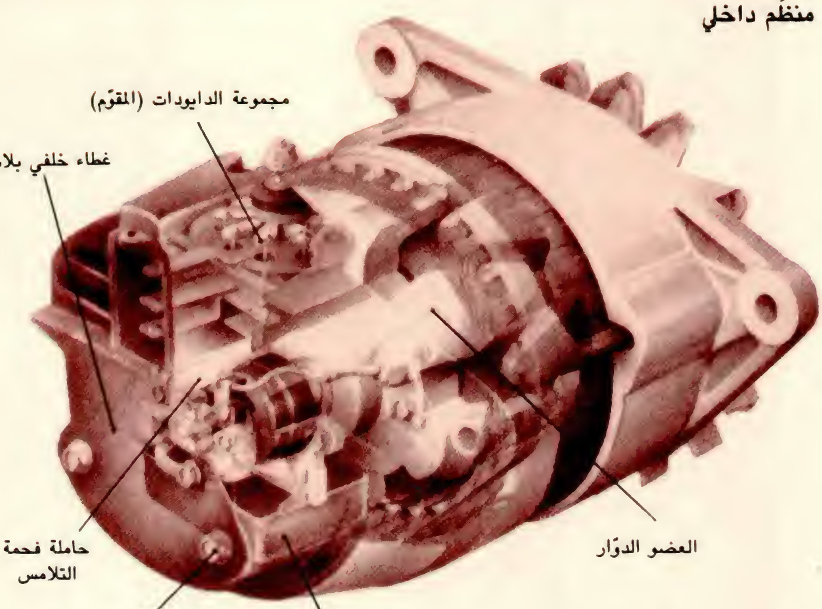
نهاية التوصيل 'N'



انزع حاملة فحمة التلامس من المنوّب (يسار)

تركيب منظّم جديد للمنوِّب

منظِّم داخلي



يركّب منظّم الفولتية في المنوّب Lucas ACR على ظهر حاملة فحمة التلامس. وللوصول إلى المنظم تحتاج إلى إخراج المنوّب ونزع الغطاء الخلفي البلاستيكي.

تستعمل معظم المنوّبات منظّمات الكترونية بحالة الصلابة. إذا تعطّل منظّم الفولتية في المنوّب فلا تستطيع عادة تعديله ولا تستطيع سوى تركيب واحد جديد.

ضبط المواضع

تركّب المنظّمات في ثلاثة مواضع مختلفة وفقاً لطراز ونوع المنوّب. بالنسبة للطرازات القديمة مثل الأنواع Lucas 10/11 AC وبعض طرازات Bosch فإن المنظّم هو عبارة عن علبة بلاستيكية او معدنية مركّبة بعيداً عن المنوّب على هيكل السيارة.

ويركّب المنظّم في طرازات Bosch الأجدد على الطرف الخلفي للمنوّب. وهو يعمل ايضاً كحاملة فحمة التلامس الكربونية.

ويركّب النوع الثالث من المنظّمات داخل غلاف المنوّب وهو النوع الأصعب تبديله. وهذا النوع الداخلي من المنظّمات يستعمل في السلسلة Lucas ACR وفي الطرازات الأخرى ايضاً ولكن لا يمكن تفكيك سوى النوع ACR فقط من قبل الأشخاص العاديين غير الأخصائيين.

الأنواع السهلة

عندما تكون علبة المنظّم مركّبة على هيكل السيارة أو على الغلاف الخلفي للمنوّب فإن تركيب منظّم جديد امر سهل. ما تقوم به هو فصل الأسلاك المتجهة إلى الوحدة ثم فك البراغي او اللوالب التي تمسك بالوحدة (راجع الشروحات الجانبية والصفحة التالية)، وركّب منظماً جديداً مكانه.

وفي بعض الحالات قد يكون فك المنظّم المركّب على الجهة الخلفية للمنوب صعب جداً مع تواجد المنوّب في السيارة مما يستوجب نزع الوحدة للوصول إليه.

الوحدة Lucas ACR

لنزع المنظّم في وحدة Lucas ACR يجب ان تنزع اولاً المنوّب من السيارة (راجع الصفحات 31 و 32). إفحص بعد ذلك الغطاء الخلفي حيث سوف تجد راسين لبرغين غائرين في الغطاء واللذين يثبتانه.

لفك البراغي تحتاج إلى استعمال مفتاح

متوسط

الأدوات والمواد

- □ مفاتيح شق ومفاتيح ربط صندوقية.
- □ مفكات براغ.
- □ منظّم فولتية جديد.



منظّم مستقل

يركّب منظّم الفولتية في بعض الحالات بعيداً عن المنوّب. وهو يكون عادة مثبتاً بإحدى الواح حيز المحرك بلوالب او براغي.

إسحب الأسلاك من المنظم التي قد تكون موصولة بواسطة مقبس متعدد الوصلات (كما مبين هنا) او اسلاكاً مستقلة. وحيث تتواجد اسلاك مستقلة ضع لصيقات عليها لتجنب الارتباك لاحقاً.

فك أدوات التثبيت التي تمسك المنظّم بالجسم ثم إرفعه.

إذا كان تاريض المنظّم يتم بواسطة ادوات تثبيته نظّف المعدن حول ثقوب اللوالب حتى يظهر المعدن العاري ولطخه بالفازلين. ركّب بعد ذلك المنظّم الجديد واعد توصيل الأسلاك.

تبديل منظّم فولتية داخلي

فك البراغي الغائرة للغطاء الخلفي (1) وارفـع الغطاء.

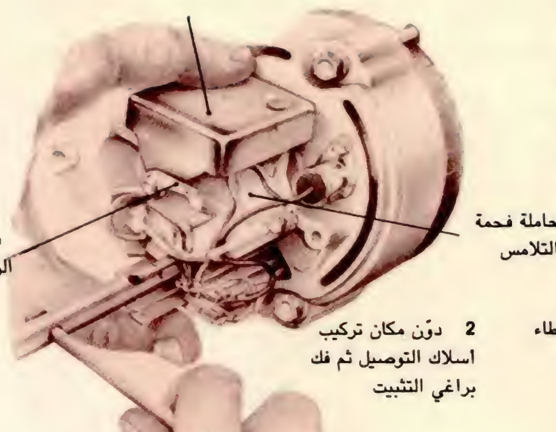
وبعد ذلك إتبـع الأسلاك من المنظّم لتحدد وجهتها. وقد يكون بعضها متصل بحاملة فحمة التلامس وعند ذلك فك البراغي الصغيرة التي تمسكها (2).

قد يثبت المنظّم بواسطة برغي واحد من الاعلى او بالبراغي من الأعلى والأسفل. فك البرغي او البراغي (3) مـع الانتباه إلى عدم فقدان الرباط الوصلة.

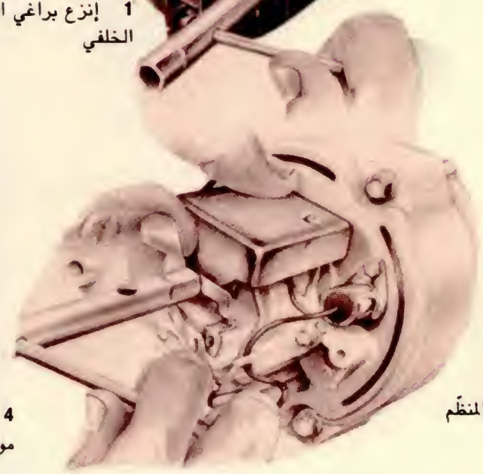
بالنسبة لبعض الطرازات يمتد سلك تأريض إلى البرغي عند قاعدة حاملة فحمة التلامس (4)؛ فك البرغي لإزالته. إرفـع المنظّم وركّب الجديد.



1 إنزع براغي الغطاء الخلفي



2 دوّن مكان تركيب اسلاك التوصيل ثم فك براغي التثبيت



3 فك البراغي التي تمسك المنظّم



4 إرفـع المنظم ودوّن موضـع سلك التوصيل



المنظّم الخارجي

بالنسبة لبعض المنوّبات مثل طرازات Bosch اللاحقة فإن منظّم الفولتية مركّب على الغلاف الخارجي للوحدة. ويثبّت المنظم مكانه بواسطة لوالب سهلة النزع. وفي بعض الحالات تستطيع تبديل المنظم بينما لا يزال المنوّب في السيارة.

يحتوي المنظّم ايضاً فحمات تلامس المنوّب ولذلك فإن المنظّم الجديد يزود مـع مجموعة فحمات تلامس مركبة مسبقاً.

ربط صندوقي رفيـع جداً او مفتاح شق رغم تمكنك من استعمال للغـرض نفسه زردية طويلة الرأس إذا لم تكن البراغي مشدودة كثيراً. فك البراغي وارفـع الغطاء. ويكشف هذا الأمر عن حاملة فحمة التـلامس مـع جلوس منظم الفولتية بقربها.

أسلاك المنظّم

يملك المنظم طراز Lucas سلكين او ثلاثة او اربعة أسلاك خارجة منه وذلك وفقاً للنوع المركّب. ولا ترتبك إذا كان المنـظّم الجديـد مختلف قليلاً عن الأصلي وذلك لأن المنظّم الأصلي قد يكون قد استبدل بتصميم حديث وفعّال يحل مكانه. وتبلغك تعليمات التركيب المرفقة مـع المنـظّم الجديـد عن الفروقـات ومواضـع الأسلاك.

ويجب رغم ذلك تدوين مواضـع تـركيب الأسلاك على فحمة التلامس وجسم المنوّب. سوف تجد ان بعض المنظّمات تؤرّض عبر غـلافها المعـدني بينمـا تملك أخـرى سلك تأريض.

دوّن ايضاً موضـع رباط الوصلة المعدنية المركّب على الطرازات الحديثة والذي يمتد من إحـدى فحمات التـلامس إلى بـرغي تثبيت المنظّم. إستعمل مفتاح شق او مفتاح ربـط صندوقي لفك الأسلاك عند احد أطراف رباط الوصلة.

براغي التثبيت

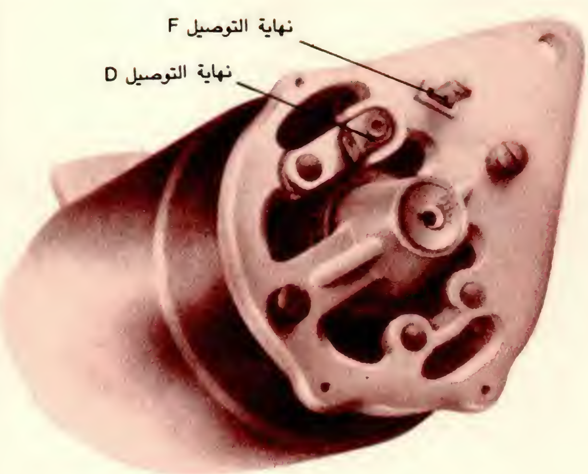
هنالك طريقتان تستعملان لتثبيت المنظّم وفقاً للنوع. أما الطرازات القديمة التي تؤرّض بغـلافها المعـدني بواسـطة براغي التثبيت. هنالك برغيان أحدهما يوصل المنظم بحاملة فحمة التلامس والآخر يوصله بغلاف المنوّب.

تملك الطرازات الحـديثـة (التي تعـرف برباطها) برغي واحد يمسك المنظم بحاملة فحمة التلامس. وتتألف الوصلة السفلى من عروتين على غلاف المنظّم تركبان في الشقوب في قاعدة حاملة فحمة التلامس. وفي الحالتين فك ادوات التثبيت وارفـع المنظّم.

ويركب المنظم الجديد مكان القديم بسهولة. إذا كـان عدد الأسـلاك مختلفـاً فـراجـع تعليمات تثبيت المنظّم لتحدد مكان وصل كل منها. لا تنس تركيب رباط الوصلة إذا كان مستعملاً. وبعد وضـع كل شيء مكانه أعد تركيب الغطاء الخلفي. يمكن إعادة تركيب المنوّب (انظر الصفحة 32).

تتبـع الأعطال في الدنّام

نهايات توصيل الدنّام



قد تكون نهايات التوصيل على طرف الدّنام كما مبين هنا، أو على جانبه. وتحمل نهاية التوصيل D احياناً العلامة + D ونهاية التوصيل F العلامة DF.

إذا أضاء ضوء تحذير الإشعال فوق سرعة الخمول، أو فرغت البطارية بالكامل بشكل متواصل بدون سبب فقد تكمن المشكلة في نـظام الشحن. ولكن يجب أن تـدقق أولاً بالأعطال البسيطة الأخرى المحتملة.

الفحوصات الأولى

إبدأ بفحص سير الدفـع (سير المروحة) لتتأكد من سلامته أو عدم ارتخائه. إذا كان سير الدفـع متلف أو متضرر بقدر يصعب تعديله فمن الأفضل تبديله.

إفحص أيضـاً جميـع التوصيـلات مـع الدنّام ومنظّم الفولتية (الذي يـدعى أيضاً بعلبة التحكم بالفولتية). تأكد من إحكام شد جميـع التوصيلات وخلوها من التأكُل. وإذا كانت متسخة فنظفها بورق صنفرة ناعم.

فحوصات البطارية

إذا أخفق فحصـك الأول بكشف مكـان العطل فيجب أن تفحص البطارية. تأكد من انها قادرة على تحمّل الشحن ومن عدم وجود خـلايا معـطوبة. وتـأكّد أيضـاً من نظافـة توصيلات البـطارية وإحكـام شدهـا. وإذا لم تظهر جميـع هذه الفحوصات أي عطل فإن العطل يكمن في نظام الشحن أي في الدنّام ومنظّم الفولتية وأسلاكها المرتبطة.

متقدم

إدوات والمواد

- ☐ مقياس اختبار
- ☐ سلك عبور
- ☐ مفاتيـح شق ومفكات براغ وزرديات

عند الحاجة:

- ☐ طقم كشف وتصليـح كامل للدنّام أو دنّام جديد أو معاد تأهيله
- ☐ أسلاك جديدة
- ☐ منظّم فولتية
- ☐ كاوي لحام وقصدير ووصلات

⚠ إحذر تقصير الدائرة

عند وصل نهايات التوصيل D و F معاً بسلك عبور إنتبه من قيام الملاقط التمساحية بالتسبب بتقصير دائرة إذا ما لامست جزء مؤرّض مثل غلاف الدنّام أو كتلة المحرك. إستعمل شريط عازل لتغطية الملاقط إذا كان هنالك خطر تقصير دائرة.

فحص خرج الدنّام

شغّل المحرك ودعه يعمل عند سرعة الخمول. أوصل مقياس الاختبار (المضبط عند نمط الفولتية) مـع نهايات توصيل البطارية مطابقاً بين الموجب والموجب وبين السالب والسالب، مـع الانتباه خلال ذلك إلى عدم إلحاق الأذى بنفسك بالقطـع المتحركة في المحرك.

أطلب من أحدهم بأن يسرّع المحرك قليلاً بينما تراقب المقياس. إذا لم ترتفـع قراءة الفولتية أوقف المحرك وافصل الكابلات المتصلة بنهايات التوصيل D و F (والتي تحمل احياناً العلامات + D و DF) على الدنّام.

وتكون نهايتا التوصيل هذه عادة مختلفة الأحجام بحيث تكون D اكبر من F. ولكن إذا كانا بنفس الحجم فضـع علامات على الأسلاك لتتجنب الإرباك. أوصل نهايات التوصيل D و F معاً بسلك عبور قصير مصنوع من سلك ثخين (للخدمة الثقيلة). بالنسبة للسيارة ذات التأريض السالب أوصل سلك الوصيل الموجب لمقياس الاختبار بنهاية التوصيل D وسلك التوصيل السالب بالتأريض. بالنسبة للسيارة ذات التأريض الموجب فافعل العكس.

شغّل المحرك واتركه عند سرعة الخمول. إذا كان الدنّام سليم فسوف تحصل على قراءة من حوالي 14 فولت وبالتالي تكون المشكلة في الأسلاك أو في منظّم الفولتية. وإذا كانت القراءة منخفضة أو تساوي صفر فإن العطل في الدنّام.

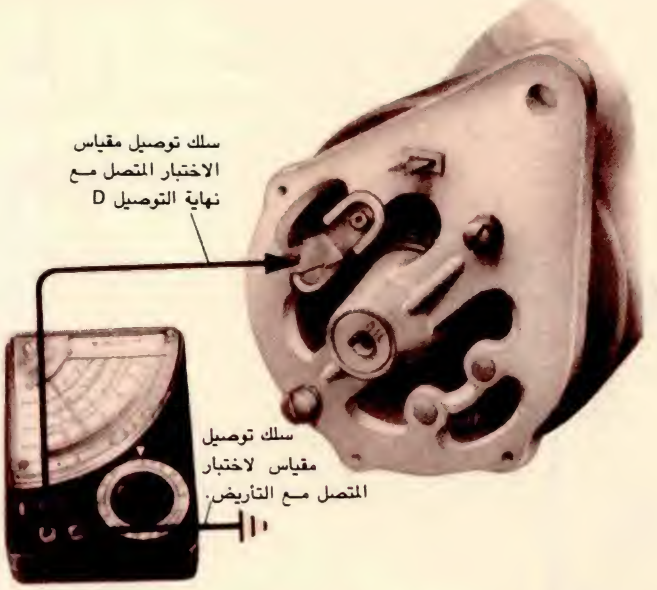


أوصل سلك عبور ما بين نهايات التوصيل D و F.

أوصل مقياس الاختبار ما بين نهاية التوصيل D والتأريض وشغّل المحرك. إذا كان الدنّام سليماً فيجب أن يشير المقياس إلى 14 فولت.

فحص الدنّام

بعد نزع سلك العبور إختبر الفولتية بين نهاية التوصيل D والتأريض.



إذا اظهر اختبارك الأول بأن الدنّام لا يقوم بالشحن فباستطاعتك إجراء المزيد من الاختبار لعزل العطل في جزء مكوّن معين في الدنّام.

إنزع سلك العبور ما بين نهايات التوصيل D و F واوصل مقياس الاختبار بين نهاية التوصيل D والتأريض. بالنسبة للسيارة ذات التأريض السالب أوصل سلك التوصيل الموجب بنهاية التوصيل D والسالب بالتأريض. اما بالنسبة للسيارة ذات التأريض الموجب فاعكس التوصيلات.

شغّل المحرك وزد سرعته إلى حوالي 2000 دورة بالدقيقة (سرعة متوسطة). إذا كانت القراءة بين 2 إلى 4 فولت فإنها تشير إلى ان العطل موجود في لفائف الحقل المغنطيسي أو في الفحمات. وانعدام الفولتية يشير الى عطل في عضو الإنتاج الكهربائي او في الفحمات ايضاً.

وفي الحالتين فمن المستحسن تفكيك الدنّام وذلك لأن الفحمات الجديدة زهيدة الثمن وقد تكون وراء المشكلة برمتها.

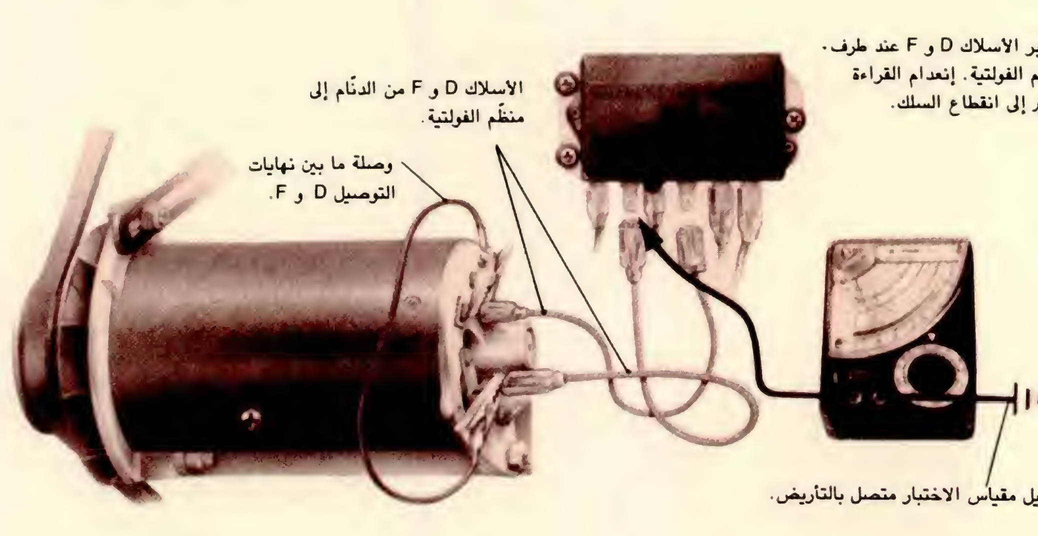
☆ جديد او مستعمل

إذا أظهرت اختباراتك بأن العطل يكمن في الدنّام فلديك إحدى خيارين إما تفكيك الدنّام وفحص جميـع اجزائه بحثاً عن آثار التلف او شراء وحدة بديلة معاد تأهيلها.

وباستثناء السيارات غير العادية أو القديمة جداً فإن معظم محلات قطـع الغيار الجيدة تملك مخزوناً من الوحدات البديلة الصحيحة لسيارتك. إذا كان العطل هو في فحمات تلامس الدنّام فمن الأفضل فحصهما وتبديلهما لأنهما يكلفان خمس سعر الدنّام. اما إذا كان العطل في جزء آخر فمن الأفضل شراء الدنّام البديل.

فحص الأسلاك

إختبر الأسلاك D و F عند طرف منظم الفولتية. إنعدام القراءة يشير إلى انقطاع السلك.



إذا كان الدنّام سليماً فيجب ان تحدد موقـع فقدان الطاقة. اعد توصيل أسلاك نهايات التوصيل D و F مـع الدنّام ولكن اترك سلك العبور مقنطراً (bridging) نهايتي التوصيل.

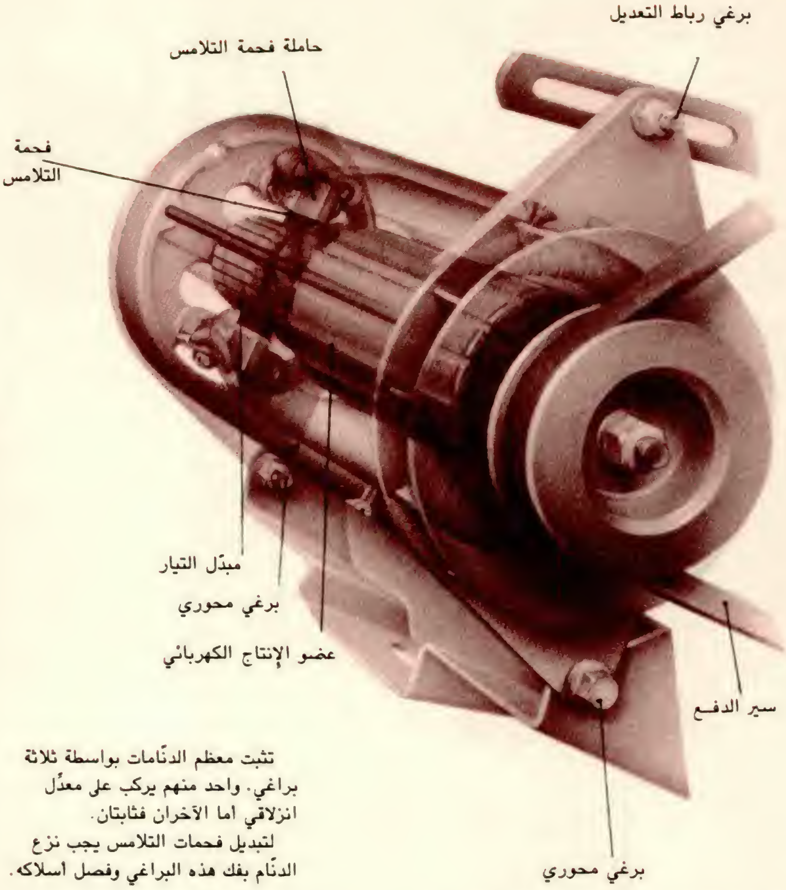
والآن حدد موقـع اتصال الأسلاك D و F مـع منظّم الفولتية. تحمل نهايات التوصيل عادة على العلبة العلامات D و F.

إفصلهما ثم أوصل مقياس الاختبار بالتأريـض. السالب مـع التأريض في السيارات ذات التأريض السالب، والموجب مـع التأريض في السيارات ذات التأريض الموجب.

شغّل المحرك ولامس سلك التوصيل الآخر للمقياس مـع طرف السلك D. إذا أعطى المقياس قراءة من 14 فولت في الاختبار الأول فيجب أن تحصل على نفس القراءة الآن. كرر هذا الاختبار مـع السلك F. وإذا أعطى الاثنان 14 فولت فإن الأسلاك سليمة والعطل يكمن في منظم الفولتية. وإذا اخفق احدهما او الاثنان معاً بإعطاء قراءة على المقياس فالسلك يكون معطوباً ويجب تبديله. وإذا كان السلك المقطوع هو السلك D تأكد من استعمال سلك ووصلات للخدمة الثقيلة لتبديله. إستعمل كاوي لحام لتثبيت الوصلات مـع السلك الجديد.

تبديل فحمات التلامس الكربونية في الدنّام

فك براغي الدنّام



تثبت معظم الدنّامات بواسطة ثلاثة براغي. واحد منهم يركب على معدِّل انزلاقي اما الآخران فثابتان. لتبديل فحمات التلامس يجب نزع الدنّام بفك هذه البراغي وفصل اسلاكه.

إذا توقف الدنّام عن العمل فإن السبب على الأرجح هو تلف فحمات التلامس الكربونية. وتركيب الفحمات الجديدة أمر سهل ولكن يجب أن تخرج الدنّام من السيارة قبل التمكن من ذلك.

وعادة لا يتعرض للتلف سوى فحمات التلامس ولكن أحياناً قد تتلف حلقة الأقسام النحاسية التي ترتكز عليها فحمات التلامس.

ويشار إلى حصول عطل وشيك في المولّد بواسطة مصباح التحذير الذي قد يتوهج بضوء باهت. إذا أضاء الضوء وبقي مضيئاً إفحص سير دفع المولّد. وإذا كان هذا الأخير سليم ومعدَّل بشكل صحيح فافحص خرج الدنّام (راجع الصفحات 41 و 42).

إذا أدت محاولتك في تحديد العطل إلى حصر المشكلة في فحمات التلامس أو عضو الإنتاج الكهربائي فيجب أن تخرج الدنّام من السيارة لإجراء فحوصات أخرى وأحياناً لإجراء تصليحات.

أخرج الدنّام

إفصل أولاً نهاية توصيل تأريض البطارية. إفصل بعد ذلك جميع الأسلاك التي تتصل بالدنّام. وقد تكون توصيلات تركّب بالكبس او بواسطة براغي.

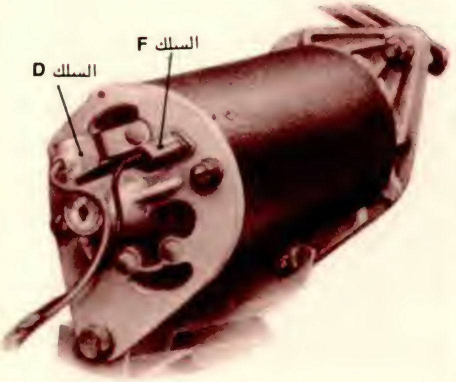
قد يكون الدنّام مثبتاً مع المحرك بواسطة صمولتين أو ثلاثة مع براغيها وفقاً لتصميم الدنّام. ويوجد في معظم الحالات برغيين محوريين عند أحد الجوانب وبرغي واحد حيث يرتبط الدنّام مع رباط التعديل المحزز. إستعمل مفاتيح شق أو مفاتيح ربط صندوقية وارخ البراغي ثم إدفع الدنّام إلى اقصى حد ممكن باتجاه المحرك. أزل سير دفع المولّد عن البكرة.

والآن أطلب من أحد أصدقائك أن يرفع ثقل الدنّام بينما تقوم بفك برغي رباط التعديل ثم البراغي المحورية. إنزع البراغي وارفع الدنّام.

متوسط

الأدوات والمواد

- ☐ مفاتيح شق ومفاتيح ربط صندوقية.
- ☐ مفكات براغ.
- ☐ ملزمة إذا كانت متوفرة.
- ☐ مسطرة.
- ☐ فحمات تلامس جديدة.
- ☐ خرقة وكحول ميثيلي.
- ☐ ورق صنفرة ناعم.
- ☐ شفرة منشار معدني.
- ☐ مسمار.



توصيلات الدنّام

الأسلاك التي تتصل بالدنّام تكون عادة مختلفة الأحجام ولذلك لا مجال لاستعمال واحد بدل الآخر. يركب السلك الكبير مع نهاية التوصيل D او + D، ويركب السلك الأصغر مع نهاية التوصيل F او DF. وهنالك أحياناً سلك إضافي يمتد إلى التأريض ويحمل العلامة – D عادة.

ومعظم التوصيلات هي نهايات توصيل مجرافية ولذلك فإنها تركب بالكبس. ولكن بعض الطرازات تستعمل وصلات بعروات تثبت بصمولات او لوالب.

⚠ التقوّس الكهربائي

كلما صغرت فحمات التلامس كلما ضعف ضغط النابض الذي يحافظ على تلامسها مع مبدّل التيار. ويؤدي هذا في النهاية إلى شرر كهربائي متواصل يعرف بالتقوّس (arcing) ما بين فحمات التلامس ومبدّل التيار.

يسبب التقوّس بتنقّر اسطح اقسام مبدّل التيار. وقد يؤدي في بعض الحالات إلى ذوبان القصدير ما بين الأقسام وعضو الإنتاج الكهربائي مما يؤدي إلى تقصير دائرة الدنّام.

إذا كنت تعمل بمفردك إنزع الصمولات عن البراغي المحورية أولاً ثم فك برغي التعديل. إرفع ثقل الدنّام ثم إدفع البراغي واخرجها وبعد ذلك أخرج الدنّام.

نزع الدنّام





إفصل أولاً نهاية توصيل تأريض البطارية. فك الأسلاك من الدنّام وضع علامات عليها منعاً للارتباك لاحقاً. إسحب الأسلاك وابعدها من الطريق.

والآن إرخ صمولات البرغيين المحوريين ثم برغي رباط التعديل. إدفع الدنّام باتجاه كتلة المحرك وافلت سير الدفع عن بكرة الدنّام.

فك البراغي بالكامل بينما يقوم احد أصدقائك برفع ثقل الدنّام. إذا كنت تقوم بالعمل بمفردك إنزع الصمولة وارفع الثقل ثم إدفع البراغي واخرجها.

التفكيك

ويعتبر من الأسهل تفكيك الدنّام إذا ما وضعته في ملزمة. ومن الأفضل وضع قطع خشبية على فكّي الملزمة لمنع إلحاق الضرر بالغلاف. وإذا لم تكن تملك ملزمة فسوف تحتاج إلى مساعدة أحد أصدقائك كي يمسك لك بالدنّام.

تركّب فحمات التلامس في معظم الدنّامات الحديثة على اللوحة الطرفية الخلفية التي يجب نزعها للوصول إلى الفحمات. ولكن بالنسبة لبعض الدنّامات القديمة فهنالك نوافذ مقصوصة في الغلاف تمكنك من الوصول إلى الفحمات. وتغطى هذه النوافذ عادة بنطاق معدني قابل للفك يلتف حول الغلاف.

إنزع اللوحة الطرفية

تجمع أجزاء الدنّام عادة معاً بواسطة لولبين طويلين يمران عبر اللوحة الطرفية الخلفية ويمتدان على طول الغلاف حتى اللوحة الطرفية الأمامية. وتنتأ رؤوس اللوالب من اللوحة الطرفية الخلفية.

وقبل فك أي شيء أخدش علامات تراصف على اللوحة الطرفية والغلاف كي تتمكن من إعادة تجميعها لاحقاً بشكل صحيح.

فك اللولبين النافذين اللذين قد تجدهما مشدودين كثيراً. ولذلك استعمل مفك براغي مناسب وبنوعية جيدة منعاً لخدش شقوب اللولب.

أطرق اللوحة الطرفية بمطرقة وقطعة خشب او استعمل مفك براغي كعتلة حتى تحرر اللوحة وترفعها وتخرجها.

إنزع فحمات التلامس

تركب فحمات التلامس في حاملات مستطيلة على اللوحة الطرفية الخلفية. وتضغط نوابض ملفوفة على الأقسام العلوية لفحمات التلامس لإبقائها متلامسة جداً مع مبدّل التيار.

كما تملك كل فحمة تلامس ايضاً كابل او سلك مجدول يمتد حتى حاملة فحمة التلامس ويكون عادة مثبتاً بواسطة لولب. ويذهب السلك من إحدى الفحمات إلى التأريض بينما يذهب الآخر إلى نهاية توصيل خرج الدنّام (D).

فك اللولب الذي يثبت سلك فحمة التلامس مع حاملة فحمة التلامس. وادفع طرف النابض الملفوف إلى أحد الجوانب ثم إسحب السلك إلى الخارج عبر الحاملة. لاحظ بالأخص كيف يمتد السلك إلى الحاملة كي تتمكن من إعادة تجميعه لاحقاً. أخرج الفحمة الأخرى بنفس الطريقة.

إفحص فحمات التلامس

قس طول كل فحمة تلامس بواسطة مسطرة. وإذا كانت إحداها بالية بحيث اصبح طولها أقل من $^3/_8$ بوصة (10 ملم) فيجب أن تركّب فحمتين جديدتين. وعندما تذهب لشرائهما إذكر للبائع نوع الدنّام (مثلاً Lucas أو AC Delco) ورقم النوع.

وإذا لم تكن الفحمات بالية كثيراً (طول الفحمة الجديدة يبلغ حوالي 1 بوصة (25 ملم) فقد تكون عالقة في حاملتها.

تأكد من انزلاق كل فحمة تلامس بسلاسة في حاملتها. وإذا كانت عالقة فابحث عن نقاط ناتئة على الجوانب. وفي حال وجدتها ابردها بعناية بمبرد أظافر. وكذلك نظّف حاملات فحمات التلامس بخرق مبللة بكحول ميثيلي. وأعد فحص حركة فحمات التلامس وانزلاقها بسهولة. إذا كانت رخوة كثيراً وتهتز من جنب إلى آخر إستعمل الزرديات واكبس الحاملة قليلاً ولكن لا تكبس كثيراً بحيث تمنع الفحمة من الحركة.

ركّب الفحمات (الجديدة أو القديمة) في حاملاتها. لف الأسلاك وأعد توصيل كل منها بحاملتها باللوالب. تأكد من عدم وجود خطر تقطّع الأسلاك عندما تركّب اللوحة الطرفية.

عاين مبدّل التيار

بنفس الوقت الذي تفحص فيه فحمات التلامس يجب أن تفحص حالة مبدّل التيار ايضاً. والطريقة الأسهل للقيام بذلك هي بعد إخراج الدنّام من السيارة.

إخراج اللوحة الطرفية



أخدش أولاً علامات تراصف على اللوحة الطرفية وعلى الغلاف الرئيسي لمساعدتك عند إعادة التجميع. ضـع الدنّام في ملزمة او اجعل احدهم يمسك به بينما تستعمل مفك براغي كبير لفك اللولبين الطويلين اللذين يمسكان باللوحة الطرفية.
إذا كانت اللوالب مشدودة كثيراً حاول طرق مسكة مفك البراغي بمطرقة مـع برم المفك. ارفـع بعد ذلك اللوحة الطرفية.

أخـدش علامـات تراصـف عـلى اللوحـة الطرفيـة الأماميـة والغلاف لتضمن إعـادة تجميعهـا بشكل صحيـح ثم إدفـع عضـو الإنتـاج الكهربـائي مـع اللوحـة الطرفيـة الأمامية والبكرة. امســح مبدل التيار ونظفه بخرقة مبللة بالكحول الميثيلي وعاينه.

العيوب الأساسية الواجب البحث عنها هي الأقسام المطلوسة والمخدوشة والمتنقرة أو مواد عازلة تالفة ما بينها؛ أو توصيلات ملحومـة مقطوعة أو ذائبة ومتصلة، وأقسام نحاسية فالتة (راجـع الصفحة التالية للتفاصيل).

إعادة التجميـع

نظف الجهة الداخلية للغلاف وحول ملفات المجال وعضو الإنتاج الكهربائي بفرشاة ناعمة لإزالة الغبار والأوساخ. وتأكد من نظافة شقوب التهوية في الألواح الطرفية الأمامية والخلفية.

أعـد تركيب عضـو الإنتاج الكهـربـائي واللوحة الطرفية الأمـامية مـع التـأكد من تراصف العلامـات التي خدشتهـا سابقـاً. ويوجد أحيـاناً فتحـات صغيرة في الغـلاف الرئيسي تتـطابق مـع نتوءات عـلى اللوحـة الطرفية. تأكد من تطابقها بشكل صحيـح.

أعد تركيب اللوحة الطرفية

قبل أن تتمكن من إعادة تركيب اللوحة



الطرفية الخلفية يجب سحب الفحمـات إلى حـاملاتهـا. إذا لم تفعل ذلك فسـوف تنتأ الفحمات كثيراً إلى الخارج وتوسـخ مبـدل التيار مما يجعل من المستحيل تركيب اللوحة الطرفية.

إرفـع الفحمات إلى الأعلى عن طريق وضـع اطراف النوابض الملفوفة بحيث تتكىء على جوانب الفحمات بدلاً من على أقسامها العليا. ازلق بعد ذلك اللوحة الطرفية مكانها.

تأكد من مرور نهاية التوصيل F التي تبرز من الغلاف الرئيسي عبر شقبهـا في مؤخـر الدنّام. وتأكد أيضاً بـأن التغليفة العـازلة البلاستيكية التي تلتف حـولها مـوجودة في مكـانها. ويكـون الثقب في اللوحة الطرفيـة بالحجم المناسب لاستيعابها.

بعد تركيب اللوحة الطرفية الخلفية بشكل صحيـح (يجب أن تتراصف العلامات التي خدشتها مسبقاً) ركب اللولبين الطويلين من اللوحة الطرفية الخلفيـة وعبر الدنّـام حتى اللوحة الطرفية الأمامية ثم أحكم شدها.

استعمل مفك براغي صغير وأعمـل عبر الثقوب في اللوحة الطرفيـة (أو عبر نـوافذ المعاينة) وحرك اطراف النوابض الملفوفة من جانب كل فرشاة إلى أعلاها. سوف يؤدي هذا إلى دفـع الفحمات إلى الخارج من حاملاتها وجعلها تلامس عضو الإنتاج الكهربائي. أعد تركيب الدنّام في السيارة.

تبديل فحمات التلامس



فك اللولب الصغير الذي يمسك بعروة سلك فحمة التلامس مـع حاملتها ثم اسحب السلك.



افحص طول فحمات التلامس بمسطرة وإذا كانت إحداهما قد بليت إلى اقل من $^{3}/_{8}$ بوصة (10 ملم) فبدل الأثنين.



يجب سحب الفحمات إلى الوراء لأنها لن تركب فوق مبدّل التيار ولذلك اشبك كل نابض فوق حاملته.

إزالة وفحص مبدّل التيار



اخدش علامات على اللوحة الطرفية الأمامية وعلى غلاف الدنّام كي تتمكن من إعادة تركيبها بشكل صحيح. والآن اسحب اللوحة الطرفية بعيداً عن الغلاف الرئيسي. (أنظر اعلاه). انتبه لعدم سحب عضو الإنتاج الكهربائي مع اللفائف داخل الغلاف إذا علقت اللوحة فاسحبها بقوة ولكن على مهل.



افحص مبدّل التيار بحثاً عن آثار بلى. تبين الصور ادناه المشاكل الشائعة. وإذا بدا سليماً نظفه بخرقة مبللة بكحول ميثيلي (الصورة اعلاه) او بورق صنفرة زجاجي (أنظر الشرح الجانبي).



نظف الشقوب ما بين اقسام مبدّل التيار مستعملاً مسمار أو مفك براغي رفيع. امسح مبدّل التيار بعد ذلك بالخرقة.

مشاكل البلى لمبدّل التيار



الطلس يبدو مبدّل التيار كما ولو دهن بالورنيش. ويمكن عادة إزالته بتنظيف مبدّل التيار بورق صنفرة زجاجي ناعم ومن ثم قص وإرجاع الشرائط العازلة.



التخدش والتنقر وتنتج عادة عن التقوس الكهربائي الناتج عن فحمات التلامس المتضررة. وهذا الأمر لا يمكن تصليحه بل يجب تبديل الدنّام بأكمله.



قصدير ذائب حيث تجتمع اقسام مبدّل التيار مع لفائف عضو الإنتاج الكهربائي والذي يشير إلى حصول إحماء زائد. وقد يكون العطل في اللفائف ولذلك استشر كهربائي سيارات.



مادة عازلة تالفة والتي تنتج عن فحمات معطوبة أو بسبب البلى العادي. ويبين الرسم التوضيحي تشقق المادة العازلة مما يستوجب تبديل الدنّام برمته.

تنظيف مبدّل التيار

إذا لم ينفع الحف بخرقة مبللة بكحول ميثيلي على تنظيف مبدّل تيار سليم فيجب تنظيفه بورق صنفرة. لا تستعمل ورق الصنفرة المبلل لأن الجزئيات التي يتركها قد تكون موصلة للكهرباء. وقد تدخل في الشقوق وتؤدي إلى تقصير دائرة الدنام.

احصل على قطعة ورق صنفرة زجاجي باتساع المبدّل ولفها حول الأقسام. حف مبدّل التيار على مهل حتى تصبح جميع الأقسام نظيفة ولماعة. ولا تحف كثيراً فقد تتلف مبدّل التيار.



المهمة الأخيرة هي قص المادة العازلة ما بين الأقسام لتجديدها وذلك لأن الحف يجعل الأقسام على نفس المستوى معها.

استعمل شفرة منشار معدني وقص المادة العازلة حتى تصبح الأقسام مقدار $^{1}/_{32}$ بوصة (1 ملم). انتبه بحيث تبقى الشفرة مستوية كي يكون الحز مربعاً ومستوياً.



تركيب كراسي تحميل جديدة للدنّام

تدعم كراسي تحميل الدنّام عمود دفع عضو الإنتاج الكهربائي الذي يمر عبر وسط الدنّام. ويمكن إيجاد كراسي التحميل هذه عند اطراف الدنّام ضمن اللوحات الطرفية الأمامية الخلفية.

العلامات الأولى التي تدل على تعطل وشيك لكراسي التحميل هي أصوات الطقطقة او الأزيز من منطقة الدنّام. وسوف تحتاج عند ذلك إلى نزع الدنّام من السيارة (راجع الصفحات 43 و 44 و 45 و 46) لفحص كراسي التحميل.

وهنالك نوعان من كراسي التحميل قيد الاستعمال. عند الطرف الخلفي فإن النوع الأكثر استعمالاً هو انبوب قصير عادي يدعى بالجلبة. وينبغي تزييت هذا النوع بزيت جديد من وقت لآخر عبر فتحة الوصول المزودة في اللوحة الطرفية الخلفية.

اما كرسي التحميل الأمامية فهي عادة مدرجة كريات لكرسي تحميل كروي وذلك لأنها تتحمل الأجهاد الناتج عن برمها بواسطة سير الدفع. إذا استعملت جلبة بدلاً منها فإن التحميل المتواصل يؤدي إلى تلفها بسرعة.

افحص التلاعب

ضع الدنّام على منضدة العمل وامسك ببكرة الدنّام. حاول تحريك البكرة جانبياً. وإذا تحركت ولو قليلاً فيجب تركيب كرسي تحميل امامي جديد.

لفحص جلبة كرسي التحميل الخلفية انزع اولاً اللوحة الطرفية الخلفية (انظر الصفحات 43 و 44). وبعد إزالة اللوحة الطرفية والغلاف من حول عضو الإنتاج الكهربائي أعد تركيب عضو الإنتاج الكهربائي في الجلبة عند اللوحة الطرفية الخلفية. حاول هز اللوحة الطرفية على عضو الإنتاج الكهربائي وإذا حصل أي تلاعب فركب جلبة جديدة.

بدّل الجلبة

إن كرسي التحميل نوع الجلبة في اللوحة الطرفية سوف ينتأ من اللوحة أو يكون «مسدوداً» (حيث يسد احد أطراف الثقب الذي يركب فيه).

متقدم

الادوات والمواد

- ☐ جلبات او كراسي تحميل حسب الحاجة
- ☐ زيت
- ☐ مفكات براغي
- ☐ مفاتيح شق
- ☐ مطرقة ومفاتيح ربط صندوقية
- ☐ ملزمة
- ☐ اداة سحب بقائمتين او ثلاثة
- ☐ مثقاب ولقم للمثقاب
- ☐ براشيم جديدة

☆ فحص عضو الإنتاج الكهربائي

عندما تزيل عضو الإنتاج الكهربائي من الدنّام واللوحات الطرفية عاينه بحثاً عن آثار تلف. عاين المنطقة حيث يمر عمود الدفع في كراسي التحميل. وتشير آثار التحزز والتظفير (gouging) بأن العمود لم يعد صالحاً للعمل وتحتاج بالتالي إلى دنّام جديد او بديل.

تذمر من عدم جدوى تركيب كراسي تحميل جديدة مع عمود تالف.

☆ إعادة الاستقطاب

بعد إعادة تركيب الدنّام على السيارة فمن المستحسن إعادة استقطابه (repolarization) قبل وصله مجدداً بدائرة الشحن.

اوصل سلك من نهاية التوصيل المكهربة للبطارية إلى نهاية التوصيل التي تحمل العلامة field أو F على الدنّام. لامس السلاك مع نهاية التوصيل لبضعة ثواني فقط. اوصل الأسلاك بعد ذلك كالمعتاد.

إزالة وإعادة تركيب الجلبات



1 ادفع الجلبة إلى الخارج بواسطة مفتاح ربط صندوقي أصغر بقليل من الجلبة.



2 انتق مفتاح ربط صندوقي من نفس حجم الجلبة.



3 ضع المفتاح والجلبة واللوحة الطرفية في ملزمة وشدها.

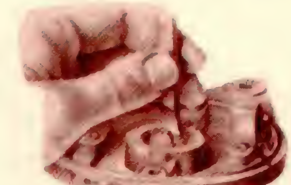


4 إذا لم تكن تملك ملزمة لكبس الجلبة الجديدة فمن الممكن طرقها لترتكز مكانها باستعمال مفتاح ربط صندوقي كأداة سحب. انتبه كي تبقي الجلبة مستقيمة خلال دخولها.

نزع جلبة مسدودة

إبدأ بقطع الجانب الداخلي للجلبة بشفرة منشار معدني. وبهدف الأمان لف طرف الشفرة الذي تمسك به بشريط عازل.

اقطع عبر جانب الجلبة حتى اللوحة الطرفية وانتبه بحيث لا تقطع كثيراً وإلا فقد تعطب اللوحة الطرفية.





بعد ذلك استعمل إزميل بارد صغير أو مفك براغي حاد لشطر الجلبة على طول خط قطع المنشار (الصورة العليا). حالما تتفتت الجلبة ارفع البقايا بمفك براغي (الصورة أعلاه).

يمكن كبس أو دفع الجلبة الجديدة مكانها مستعملاً أساليب الجلبة العادية (راجع الصفحة السابقة).

وحيثما تنتأ الجلبة من جانبي اللوحة تستطيع سحب القديمة وطرق أو كبس الجديدة بدون أية صعوبة.

للقيام بذلك ضع اللوحة على الفكوك المفتوحة للملزمة (أو أي سطح عمل إذا لم تتوفر الملزمة) مع وضع الجانب الداخلي باتجاه الأسفل. انتق مفتاح ربط صندوقي أصغر بقليل من قطر الجلبة وضعه على الجلبة ثم استعمل مطرقة لدفع الجلبة خارج اللوحة الطرفية. لا تطرق بقوة إذ قد تضرّ باللوحة الطرفية. لإزالة الجلبة «المسدودة» راجع الشرح الجانبي.

تصنع الجلبة من مادة فوسفورية — برونزية مسامية ويجب نقعها في زيت محرك نظيف لمدة 24 ساعة على الأقل قبل التركيب. يعطي هذا الأمر الجلبة إمداد تزليق ذاتي ويزيد من عمرها.

ركّب الجلبة الجديدة

إذا كنت تملك ملزمة استعملها لتركيب الجلبة الجديدة. ركز الجلبة على مهل في ثقبها ضمن اللوحة الطرفية ثم ضع اللوحة الطرفية ما بين فكي الملزمة. ابق الجلبة مكانها وضع قطعة خشب مفلطحة أو مفتاح ربط صندوقي ما بين فك الملزمة الجلبة. أحكم شد الملزمة على مهل حتى يبدأ مفتاح الربط بكبس الجلبة وإدخالها في ثقبها. تأكد من دخول الجلبة بشكل مستقيم لأنها إذا دخلت بشكل معوج فقد تعلق وتتضرر.

إذا لم تملك ملزمة فيجب طرق الجلبة الجديدة لإدخالها. أقلب اللوحة الطرفية وضع الجلبة بشكل قائم على ثقب الجلبة. استعمل مطرقة ومفتاح ربط أو قطعة خشب مفلطحة لطرق الجلبة محافظاً عليها بوضعية قائمة.

مدرجة كريات كرسي التحميل

لإزالة مدرجة كريات كرسي التحميل تحتاج أولاً إلى نزع بكرة الدنّام والمفتاح نوع Woodruff (راجع الصفحات 49 و 50). وبعد ذلك تحتاج إلى إزالة عمود دفع عضو الإنتاج الكهربائي من اللوحة الطرفية الأمامية. ويكون عضو الإنتاج الكهربائي مركب بشكل محشور في اللوحة وقد تحتاج إلى أداة سحب بقائمتين أو ثلاثة قوائم لفصل الأثنين.

ضع قوائم أداة السحب تحت وسط اللوحة الطرفية وليس تحت الحواف وإلا فقد تكسر المعدن. لولب وسط أداة السحب إلى الأسفل حتى طرف عمود دفع عضو الإنتاج الكهربائي بحيث يكبس عمود الدفع تدريجياً إلى خارج اللوحة الطرفية.

يمسك كرسي التحميل الأمامي في اللوحة الطرفية بإحدى طريقتين. النوع الذي يسهل نزعه يكون ممسوكاً بحلقة دائرية ضمن حز مباشرةً فوق كرسي التحميل. استعمل مفك براغي رفيع لخلعها ومن ثم الفلكة الكبيرة. أطرق بعد ذلك كرسي التحميل وأخرجها من الأمام. أطرق بعد ذلك كرسي التحميل الجديد ثم أعد وضع الفلكة وحلقة الدائرة.

النوع الذي يصعب نزعه فتكون كرسي التحميل مثبتة به على لوحة ممسوكة ببراشيم. ويجب أن تحفر البراشيم على مهل ثم ركّب البراشيم الجديدة عند إعادة التجميع. وإذا لم تكن مرتاحاً لهذا العمل فاتركه لكهربائي سيارات.

أعد تركيب عضو الإنتاج الكهربائي على اللوحة الطرفية الأمامية ثم المفتاح نوع Woodruff والبكرة. أعد تجميع الدنّام كما مشروح على الصفحات 45 و 46.

استعمال أداة السحب

قد يكون عمود دفع عضو الإنتاج الكهربائي محشور في كرسي تحميل اللوحة الطرفية الأمامية. إذا حاولت طرقه بهدف إخراجه فقد ينتهي بك الأمر بإتلاف الجزئين. الطريقة الأبسط لفصلهما هو بأداة سحب ذات قوائم.

قد تملك أداة السحب هذه قائمتين أو ثلاثة قوائم تركب تحت اللوحة الطرفية، وعمود دفع مسنن يمكن لولبته إلى الأسفل بحيث يضغط على طرف عمود دفع عضو الإنتاج الكهربائي. وحالما يجري شد الأداة فإنه يكبس عضو الإنتاج الكهربائي إلى خارج اللوحة الطرفية.

نزع مدرجة كريات كرسي التحميل الكروي

1 إذا كانت كرسي التحميل مسكومة بحلقة شبك اخلعها بمفك براغي رفيع.



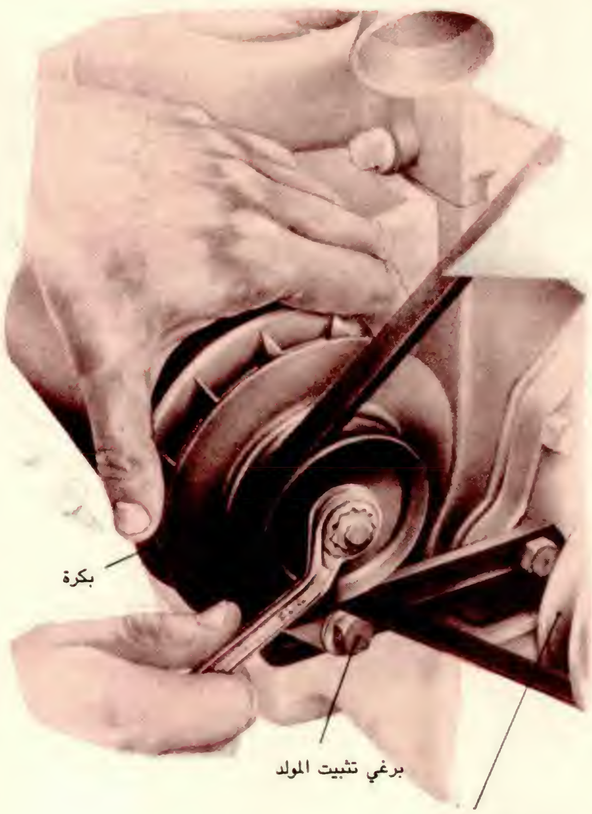
2 اقلب اللوحة الطرفية واطرق كرسي التحميل القديم



3 إذا كان كرسي التحميل ممسوكاً ببراشيم فيجب حفرها لإخراجها. استعمل لقمة حفر أصغر بقليل من راس البرشام.



نزع بكرة المولّد الكهربائي



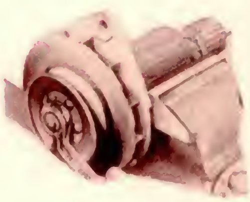
تحرير صمولة البكرة

إذا كان المولّد لا يزال في السيارة فك صمولة البكرة قبل إخراج سير دفـع المولّد. ويساعد السير على إبقاء البكرة مكانها خلال فك الصمولة.

متوسط

الأدوات والمواد

- ☐ مفتاح ربط صندوقي أو مفتاح شق حلقي
- ☐ ملزمة بفكوك مبطنة
- ☐ مطرقة نحاسية أو بوجه بلاستيكي
- ☐ مفكات براغ
- ☐ أداة سحب عند الحاجة
- ☐ مبرد ناعم عند الحاجة



إحم عضو الإنتاج الكهربائي

إذا كنت قد أخرجت المولّد من سيارتك فيجب ان تمسك عضو الإنتاج الكهربائي في ملزمة لفك صمولة البكرة. إذا لم تكن فكوك الملزمة مبطنة (كما هو مبين اعلاه) فقم بتبطينها بخرق او قطع من الخشب لحماية عضو الإنتاج الكهربائي من الضرر.

من المهم جداً القيام بذلك حتى ولو كنت تريد تبديل المولد القديم بمولدٍ معاد تأهيله فقد لا يقبل محل بيـع قطـع الغيار مقايضة المولد القديم بالجديد لقاء دفعة إضافية إذا كان القديم معطوباً مما يزيد من كلفة التبديل.

إذا احتجت إلى تبديل المولّد في سيارتك فسوف تجد بأن المولّد الجديد يزود بدون البكرة وقطعها المرتبطة. ولذلك يجب فك هذه القطـع من المولّد القديم قبل رميه أو تبديله بمولّد جديد.

قـد تحتاج أيضـاً إلى فك البكـرة حتى ولو كان المولّد سليم إذا ما تضررت البكرة او إنثنت.

القطـع الواجب الاحتفاظ بها

إضافة إلى البكرة نفسها فإنك تحتاج إلى الاحتفاظ بمروحة التبريد الموجودة عند مؤخر البكرة (في المنوبّات فقط لأنها مبيتة في حالة الدنّام). وجميـع فلكات المبـاعدة أو رقـائق التسوية ما بين البكرة والمولّد والمفتاح نوع Woodruff (نوع من أداة التثبيت المركبـة لمنـع البكرة من الانزلاق حول عمود دفـع عضو الإنتاج الكهربائي) وصمولة التثبيت.

عندما تنزع مروحـة التبريـد انتبه كي لا تثني أو تكسر أرياشها. والبكرة قد تكون هشة ايضا وقابلة للكسر. ولذلك كي لا تثنيها أو تكسرها. يجب ان يكون السطـح داخل الشكل V الذي يشكله سير دفـع المولد ناعماً وخالياً من التآكل.

إنزع البكرة

الخطوة الأولى هي إرخاء الصمولة عند مقدمة البكرة باستعمال مفتاح ربط صندوقي او مفتاح شق حلقي. وتكون هذه الصمولة غائرة في البكرة ومحكمة الشد كثيراً. ومن الأسهل إرخاءها إذا كان المولّد لا يزال في السيارة وذلك لأن المولّد يبقى ثابتاً بوجه قوة شد مفتاح الشق. وقد تحتاج إلى وضـع ناقل الشرعة عند الوضعية السفلى لمنـع المحرك من الدوران.

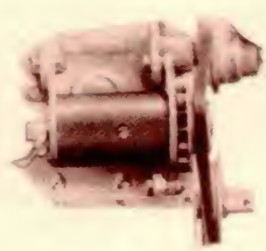
إذا كان المولّد خارج السيارة فإن هذا العمل أكثر صعوبة. تأكد من تفكيك المولّد حتى الوصول إلى عضو الإنتاج الكهربائي ضـع طرف عضو الإنتاج الكهربائي في الملزمة لتثبيته (قم بتبطين فكوك الملزمة عند الحاجة لمنـع تضرر عضو الإنتاج الكهربائي).



نزع المفتاح نوع Woodruff

بعد نزع البكرة عن عمود دفـع عضو الإنتاج الكهربائي تأكد من نزع المفتاح نوع Woodruff بسبب وجود تركيبة على المولّد الجديد. ويرتكز هذا المفتاح ضمن شقب في عمود الدفـع ويمكن خلعه بمفك براغي صغير. تأكد من عدم ضياع المفتاح نظراً لصغر حجمه.

وقبل تركيب المفتاح على المولّد الجديد افحص حالته لتتأكد من عدم وجود نتوءات عليه تمنـع ركوب البكرة فوقه. وعند الحاجة نظف جوانب المفتاح بمبرد ناعم.



هل تتراصف؟

بعد إعادة تركيب المولّد تأكد من تراصف البكرة مـع المروحة وبكرات العمود المرفقي. وإذا لم تتراصف (كما هو مبين أعلاه) فقد تكون قد ركبت الدنّام على الجانب الخطأ لكتيفة تثبيته أو قد تكون نسيت وضـع فلكة المباعدة أو رقيقة تسوية واحدة او اكثر.

إرخ الصمولة ولكن لا تنزعها. أطرق عمود الدفـع المركزي طرقة خفيفة بمطرقة نحاسية او براس من النايلون لإفلاتها (وذلك لتتمكن من سحب البكرة بسهولة أكبـر لاحقاً) ثم اسحب وحدة البكرة.

إخلـع البكرة بإقحـام لولبين متبـاعدين بزاوية 180 درجة ما بين مؤخر البكرة واللوحة الأمامية للمـولّد واستعمالهمـا كعتلة رفـع. إدفـع البكرة إلى الأعلى عند وسطها وليس عند الحواف منعاً لإلحاق الضرر بها.

المفتاح نوع Woodruff

كي تضمن عدم انزلاق البكرة من حول عمود دفـع عضو الإنتاج الكهربائي فإنهـا تمسك مكانها بواسطة مفتاح خـاص يدعى المفتـاح Woodruff. وهو عـلى شكل نصف دائرة وبثخانة $^{3}/_{16}$ بوصة (5 ملم). ويعشق نصفه ضمن شقب في عمود الإدارة والنصف الآخر في شقب في البكرة.

إخلـع المفتاح إلى الخارج بمفـك براغي صغـير ثم إنزع فلكـات المباعـدة أو رقائق التسوية من حول عمود دفـع عضو الإنتاج الكهربائي.

أعد تركيب البكرة

لإعادة تجميـع البكرة وقطعها على المولّد الجـديـد، أعـد أولاً وضـع جميـع فلكـات المباعدة ورقائق التسوية للمولّد القديم وهي تتحكم بوضعية البكرة على عمود دفـع عضو الإنتاج الكهربائي وتختلف بين سيارة وأخرى. وبعد ذلك أطرق المفتاح Woodruff في شقبه في عمود دفـع عضو الإنتاج الكهربائي. وقم بوضعه بحيث يتجـه قسمه المنحنـي نحـو الأسفل مـع انخفاض الطرف الأمامي تحت الطرف الخلفي بقليل بحيث تتعشق البكرة معه بسهولة.

ارصف الشقب في البكرة بواسطة المفتاح Woodruff ثم إكبس البكرة في مكانها على عمود الدفـع. أعد تركيب فلكة التثبيت النابضية وصمولة البكرة وأحكم شد الصمولة.

وأخيراً أعد تركيب المولّد وتأكد من أن البكرة على نفس الخط (متراصفة) مـع العمود المرفقي وبكرات المروحة ومن ثم أعد تركيب وأعد شد سير دفـع المولّد.

نزع البكرة

إرخ صمولة البكرة ثم اطرق عمود الدفـع بمطرقة نحاسية او ذات رأس من النايلون **(1)**.
ضـع المولّد في ملزمة وفك الصمولة ثم إخلـع البكرة بزوج من مفكات البراغي **(2)**. وعند الحاجة استعمل اداة سحب **(3)**.



1 أطرق عمود الدفـع طرقاً خفيفاً بالمطرقة للمساعدة على إفلات البكرة (الصورة أعلاه).



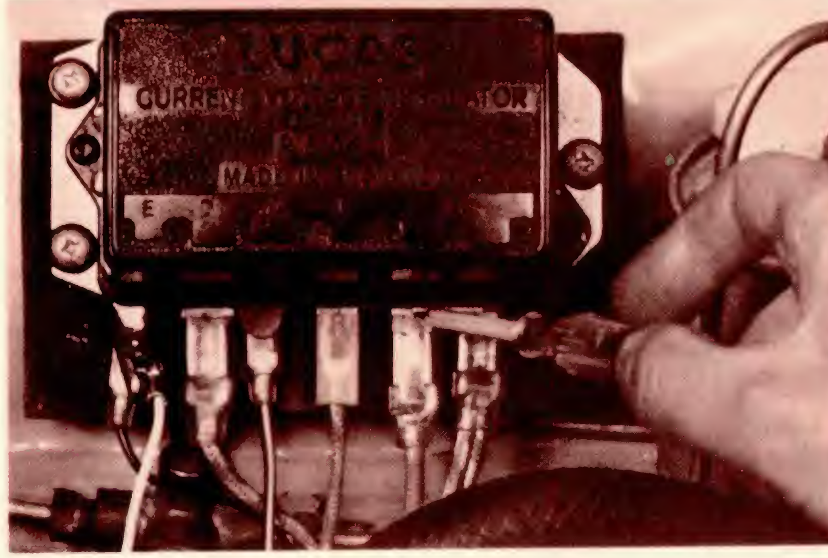
2 إخلـع البكرة بمفكات براغي مـع وضعها عند وسط البكرة فقط (الصورة اليمنى)



3 قد تحتاج احياناً إلى استعمال اداة سحب خاصة لنزع البكرة (الصورة اليسرى)

الكشف والتصليح الكامل لمنظّم الفولتية

فحص التأريض



اشبك سلك مصباح الاختبار بنهاية التوصيل E واسبر احد الإمدادات المكهربة (مثل نهاية التوصيل B المبينة هنا).

إذا كانت وصلة التأريض سالمة فسوف يضيء المصباح وإذا لم يفعل ذلك فيجب تركيب سلك تأريض جديد.

إذا كانت سيارتك تملك دنّاماً وهنالك مشاكل في نظام الشحن فقد يعود السبب إلى منظّم الفولتية.

والفحوصات الأولى الواجب إجراؤها هي على الدنّام واسلاكه كما شرح في الصفحات 41 و 42. وقد تدلّ هذه الفحوصات إلى وجود العطل في المنظّم.

أعطال المنظّم

يبلغك ضوء تحذير الإشعال عادة عن وجود عطل في المنظّم. وطريقة تصرف الضوء تبلغك عادة عن موقع العطل.

إذا بقي ضوء تحذير الإشعال مضيئاً خلال زيادة السرعة إلى ما فوق سرعة الخمول فإن وصلات القطع التي تفتح لفصل الدنّام عن البطارية اخفقت بالغلق وربما بسبب وصلة مرتخية. وقد يكون السبب إخفاق المرحّل الذي يتحكم بالنقاط عن العمل. وقد يكون السبب ايضاً وصلة سيئة عند احد نهايات توصيل المنظّم.

إذا توهّج الضوء بشكل خافت عند سرعة الخمول ثم اشتد خلال ازدياد سرعة المحرك فإن ملامسات القطع تكون متسخة او مؤكسدة أو محترقة على الأرجح.

وإذا كان ضوء التحذير يضيء أو ينطفىء عند سرعات المحرك العالية جداً أو المنخفضة جداً فهذا يعني عادة بأن نقاط الفولتية متسخة أو مأكسدة أو محترقة أو هنالك خطأ في تعديل الملامسات (يوجد عادة مجموعتان من الملامسات واحدة لتنظيم التيار والأخرى لتنظيم الفولتية).

وتعديل الملامسات مهمة صعبة تتطلب أدوات خاصة وينبغي تركها لكهربائي السيارات. وتنظيف الملامسات بنفسك معقد ايضاً ولذلك اتركه لكهربائي السيارات أيضاً. ولكنك تستطيع بسهولة تركيب علبة منظّم فولتية جديدة وهي إضافة إلى ذلك زهيدة الثمن.

أسباب أخرى

وقد تنتج جميع هذه الأعطال أيضاً عن اتساخ او تبلل الغطاء الخلفي للمنظّم. يحمل الغلاف الخلفي مجموعة من المقاومات والتي إذا قصّرت دائرتها بسبب الماء الوسخ قد تؤدي إلى المشاكل.

وبشكل مماثل إذا كان غطاء المنظّم متشققاً او مرتخياً او غير موجود فإن الرطوبة والأوساخ سوف تتمكن من الدخول ومهاجمة الملامسات داخل العلبة.

اساسي

الأدوات والمواد

- □ ورق صنفرة مبلل.
- □ خرقة نظيفة وكحول ميثيلي.
- □ شريط لاصق وقلم.
- □ مصباح اختبار.
- □ مفكات براغ ومفاتيح شق.
- □ فرشاة ناعمة ومجفف شعر.
- □ منظم فولتية جديد عند الضرورة.



فحص التوصيلات

إن توصيلات منظّم الفولتية عرضة للتآكّل. ولضمان تلامس كهربائي جيد يجب تنظيفها مرة كل سنة.

إسحب كل سلك بمفرده واستعمل خرقة مبللة بكحول ميثيلي او ورق صنفرة مبلل ناعم لتنظيف نهاية التوصيل. لطّخ نهاية التوصيل النظيفة بالفازلين لمنع المزيد من التآكّل ثم اعد تركيب السلك. قم بنفس العمل مع بقية نهايات التوصيل.

شغّل السيارة وراقب ضوء الإشعال لترى عما إذا كان يعمل كما يجب. وإذا اخفق بالعمل كما يجب فإنك تحتاج إلى منظّم فولتية جديد. إستشر كهربائي سيارات في حال الشك.

علامات المنظّم

يحمل منظّم الفولتية عدداً من العلامات على غلافه. وهي تشير إلى رقم نوع المنظّم والمصنّـع كما انها تشير إلى مكان اتجاه الأسلاك.

كمثال فإن المنظم المبين هنا هو المنظم Lucas RB 340 حيث أن Lucas هو الشركة المصنّعة و RB 340 النوع.

الأحرف الأخرى في الأسفل على الغلاف تحدد نهايات التوصيل:

E D WL F B

E يتصل بالتأريض.
D يتصل بنهاية التوصيل D للدنّام.
WL يتصل بضوء تحذير الإشعال.
F يتصل بنهاية التوصيـل F للدنّام.
B يتصل بالبطارية وباللواحق الكهربائية الأخرى.

وهنالك نظام علامات آخر مستعمل ايضاً:

D- D+/61 DF B+

D – يتصل بالتأريض.
D + / 61 يتصل بنهاية التوصيل + D للدنّام وبضوء تحذير الإشعال.
DF يتصل بنهاية التوصيل DF للدنّام.
B + يتصل بالبطارية واللواحق.

الاختبـــار

يجب أن تفحص نهايات التوصيل أولاً. تأكّد من نظافتها ومن قوة اتصالها ثم شغّل السيارة وراقب عمل المنظّم.

وإذا لم يعمل إختبر سلك التأريض بشبك سلك توصيل مصبـاح الاختبار مـع نهـاية توصيل تأريض المنظّم الذي يحمل العلامة E عادة. واسبر بعد ذلك أحد الإمدادات المكهربة مثل نهاية التوصيل + B.

إذا كـان التأريض جيد فسـوف يضيء مصباح الاختبار. وإذا لم يضيء مدد سلك عبور من نهاية التوصيل E إلى نقطة تأريض جيدة مثل نهاية توصيل تأريض البطاريـة. وإذا عمل المنظّم عنـد ذلك كما يجب فقم بتـركيب سلك تأريض جـديد عـلى المنظّم. (راجـع الصفحـات 25 و 26 للتفـاصيـل المتعلقة بتركيب الوصلات).

تنظيف العلبة

الغلاف الخلفي والمقاومات سهلة التنظيف.

قم أولاً بوضـع علامات على جميـع الأسلاك منعاً للارتباك عنـد إعادة تـركيبها. إنـزع اللوالب او البراغي التي تمسك العلبة بهيكل السيارة.

إنزع الأوساخ والحتات من حول المقاومات بفرشاة ناعمة. فرشاة الطلاء القديمة مثالية لهذا العمل. إذا كان الغلاف الخلفي رطباً جففه بمجفف شعر. أعد تركيب المنظّم وتأكد من صحة عمله وإذا ظل لا يعمل فإنك تحتاج إلى منظّم جديد.

منظّم جديد

إذا كنت تركّب علب منظّم جديد تأكد من ان المنظّم البديل مماثل للأصلي. وإذا لم يتوفر نفس النوع الأصلي فتأكد من الحصول على بديل مناسب ومتوافق.

قـد تبـدو العلب المختلفـة المـواصفـات متشـابهة ولكن يتم تعـديلهـا لتتـلاءم مـع السيـارات المختلفة ولذلك راجـع رقم طراز القطعة الجديدة. وإذا كنت في شك من أمرك فاستشر كهربائي سيارات.

فحص المنظّم

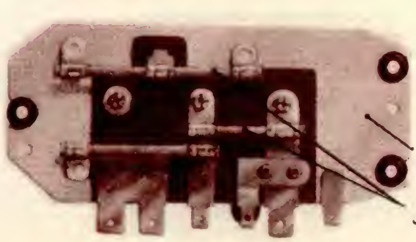
إسحب الأسلاك على مهل من نهايات توصيلها وضـع علامات عليها منعاً للارتباك.
نظّف نهايات التوصيل بخرقة مبللة بكحول ميثيلي وإذا كان التآكّل شديداً فاستعمل ورق صنفرة مبلل.
اعد تركيب الاسلاك وجرّب السيارة. إذا لم يطرا اي تحسّن بدّل منظّم الفولتية.



لنزع العلبة بهدف تنظيفها فك اللوالب التي تثبت قوائم التثبيت على هيكل السيارة. وتصنـع القوائم عادة من المطاط لعزل العلبة عن الهيكل.

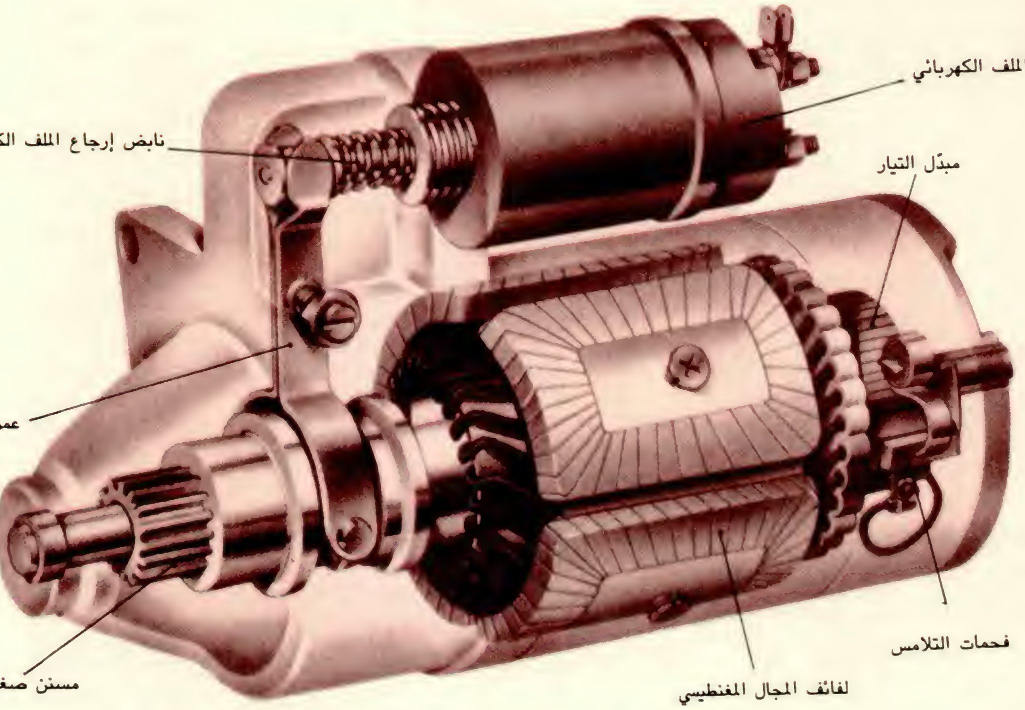


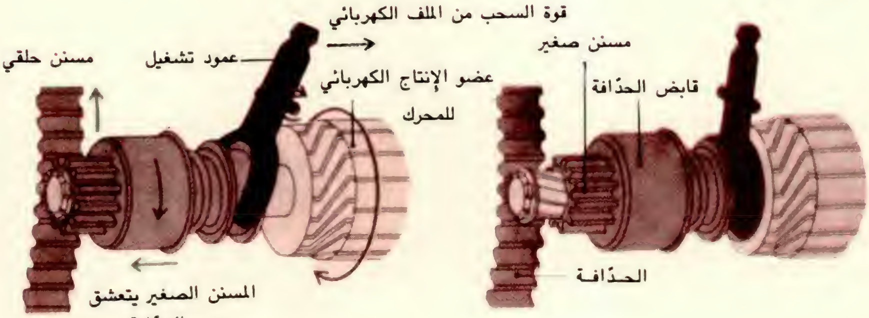
يملك الغلاف الخلفي لعلبة المنظّم عادة عدداً من المقاومات مركبة عليها. إستعمل فرشاة ناعمة لتنظيف الأوساخ من حولها ومجفف شعر لتجفيفها وإزالة الرطوبة.



تشغيل السيارة: محرك بادىء التشغيل

بادىء التشغيل المسبق التعشيق





محرك بادىء التشغيل المسبق التعشيق (الصورة أعلاه) هو الوحدة القياسية المستعملة في معظم السيارات الحديثة. يرتكز الملف الكهربائي على الجسم الرئيسي ويحرّك المسنن الصغير معشقاً له ومزيلاً تعشيقه بواسطة عمود تشغيل متشعب.
عند وصل محرك بادىء التشغيل يتعشق المسنن الصغير مـع الحدّافة (أقصى اليسار) مما يؤدي إلى برم المحرك. عند فصل الطاقة عن محرك بادىء التشغيل يزال تعشيق المسنن الصغير (اليسار القريب).

كي يستطيـع المحرك البدء بالدوران بطاقته الذاتية يجب برمه مقدار 50 دورة بالدقيقة كي يتمكن من سحب الوقود والهواء إلى داخل الأسطوانات ومن ثم ضغط المزيـج وإشعاله.

ويجـري برم المحـرك بـواسـطـة محـرك كهربائي صغير ولكن قوي وهو محرك بادىء التشغيل. ويحمل تشغيـل بادىء التشغيـل عجلة مسننـة صغيـرة (تـدعى **المسنن الصغير — pinion**) والتي عندمـا يوصل مفتاح الإشعال تتعشق مـع مسنن أكبر منها بكثير (**المسنن الحلقي — ring gear**) حول حـافة **الحـدّافة (flywheel)**. وتقـوم هذه بدورها ببرم المحرك حتى يشتعل مزيـج الوقود والهواء وعندها يزال تعشيق بادىء التشغيل.

هنالك نوعان أساسيان من بادئات التشغيل وهي بادىء التشغيل المسبق التعشيق وبادىء التشغيل العامل بالقصور الذاتي أو المعروف بالنوع بندكس (Bendix). والفرق الأساسي بينهما هو بطريقة تعشيق المسنن الصغير مـع المسنن الحلقي.

الملف الكهربائي

تغذى الطاقة من البطارية مباشرة إلى محرك بادىءالتشغيل عبر كابلات ثخينة (للخدمة الثقيلة) قادرة على تحمّل المئات من الأمبيرات. وتشتمل الدائرة على مرحّل كبير للخدمة الثقيلة يدعى بالملف الكهربائي وذلك لوصل وفصل الطاقة عن بادىء التشغيل. يمتد سلك اكثر رفعاً من مفتاح الإشعال إلى الملف الكهربائي.

المحركات الكهربائية

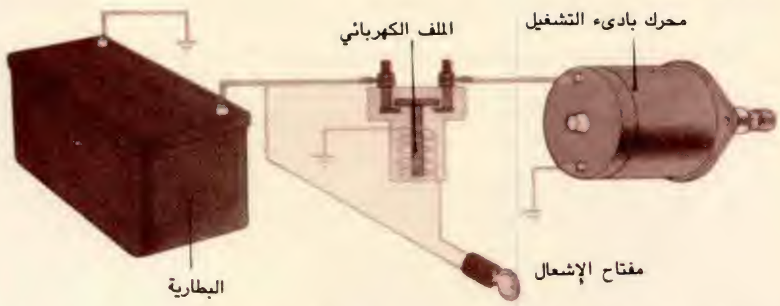
يعمل محرك بادىء التشغيل وفق نفس المبدأ المتبـع في المحرّكات الكهربائية، وهو يتألف عادة من أربعة مغناطيسات كهربائية تدعى **لفائف المجال (field windings)** والتي يوجد داخلها مغنطيس كهربائي آخر يدعى **عضو الإنتاج الكهربائي (armature)** والذي يشكّل جزءاً من عمود تشغيل محرك بادىء التشغيل.

يغذى التيار من الملف الكهربائي إلى المغناطيسات الكهربائية هذه عبر نظام **فحمات التلامس و مبدّل التيار**.

وترتّب جميـع هذه المكوّنات بحيث يقوم عضو الإنتاج الكهربائي واللفائف عند سريان التيار بإنشاء حقل (أو مجال) مغنطيسي يجذبها نحو بعضها مثلما تفعل الأقطاب المعاكسة للمغناطيس. يؤدي هذا إلى جعل عضو الإنتاج الكهربائي يدور داخل الفائف ويؤكد عزم الدوران المطلوب للمحرك الكهربائي.

عندما تشغّل مفتاح الإشعال يغذى التيار من البطارية عبر السلك الرفيع إلى جزء التشغيل في الملف الكهربائي وهو **المغنطيس الكهربائي (electromagnet)**. وعندما يسري التيار عبر المغنطيس الكهربائي فهو يولّد حقلاً مغنطيسياً يجذب قضيباً حديدياً. ويؤدي تحرك هذا القضيب إلى وصل ملامسين اثنين للخدمة الثقيلة معاً مما يكمل الدائرة من البطارية إلى بادىء التشغيل. والقضيب محمّل بنابض مما يؤدي إلى إعادته إلى مكانه الأصلي عندما تفصل المفتاح **قاطعاً الطاقة** عن محرك بادىء التشغيل.

دائرة بادىء التشغيل



تستخدم كابلات ثخينة لوصل البطارية ببادىء التشغيل عبر ملف كهربائي الذي يعمل كمفتاح مرحل للوصل والقطع من النوع المتين. يحتوي الملف الكهربائي على مغنطيس كهربائي يحفّز بواسطة مفتاح الإشعال.

بادىء التشغيل المسبق التعشيق

التصميم الحديث لبادئات التشغيل المستعمل في العديد من السيارات منذ العام 1972 هو بادىء التشغيل المسبق التعشيق. ويركّب الملف الكهربائي في هذا التصميم، على ظهر الجسم الرئيسي للمحرك نفسه. وهو إضافة إلى وصل البطارية ببادىء التشغيل يقوم بزلق المسنن الصغير لتعشيقه مع الحدّافة.

يتصل المغنطيس الكهربائي للملف الكهربائي مع المسنن الصغير لبادىء التشغيل بواسطة عمود تشغيل متشعب. وعندما تشغّل مفتاح الإشعال يتحرك مؤدياً إلى دفع المسنن الصغير على عمود تشغيل المحرك ليعشّقه مع المسنن الحلقي للحدّافة. وبعد تشابك المسنن الصغير والمسنن الحلقي بالكامل يغلق الملف الكهربائي ملامسات الطاقة سامحاً لبادىء التشغيل ببرم المحرك.

بادئات التشغيل «بندكس»

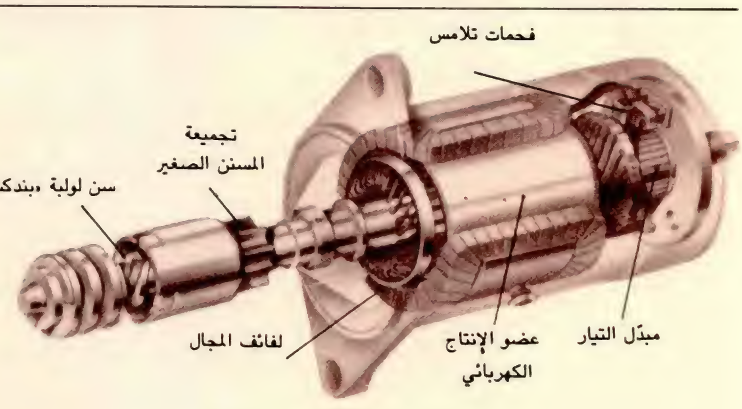
يعمل بادىء التشغيل «بندكس» القديم (العامل بالقصور الذاتي) بطريقة تختلف عن النوع المسبق التعشيق. ويركّب الملف الكهربائي بعيداً عن محرك بادىء التشغيل ووظيفته الوحيدة هي العمل كمفتاح لتيار بدء التشغيل المرتفع.

ولا يكون المسنن الصغير مثبتاً على عمود تشغيل المحرك، بل يتحرك عليه بواسطة سن لولبة عريض جداً (يعرف بسن اللولبة «بندكس») وبشكل مماثل لتحرك الصمولة على سن لولبة البرغي. إفترض ما يحصل عندما تبرم فجأة برغي يحمل صمولة. تبقى الصمولة في البدء مكانها ملولبة نفسها من الناحية العملية على البرغي.

عندما تشغّل مفتاح الإشعال يدور بادىء التشغيل ويتحرك المسنن الصغير على سن لولبة العمود باتجاه الحدّافة. ويبرم المسنن الصغير ويتعشق مع المسنن الحلقي حيث يتوقف عند المصد الطرفي ويبدأ بتشغيل المحرك.

وعملية تعشيق مجموعتي الأسنان تكون عنيفة وقد تؤدي إلى تلف الاثنين وهو السبب وراء إبداله ببادىء التشغيل المسبق التعشيق المتميز بتعشيقه الإيجابي.

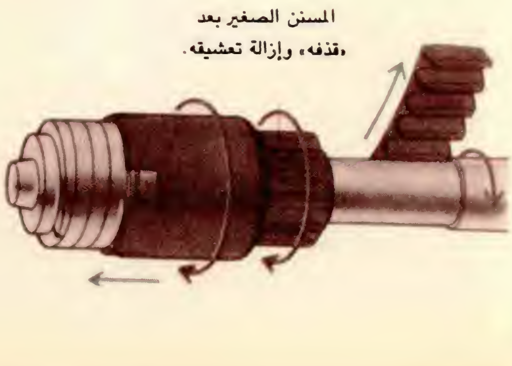
حالما يشتعل مزيج الوقود والهواء ويشتغل المحرك يدور المسنن الصغير بسرعة أكبر من عمود محرك بادىء التشغيل. وعند هذه اللحظة يجري برم المسنن الصغير وإزالة تعشيقه ويتلولب عائداً على عموده المسنن بسرعة. يوجد نابض دارىء موجود عند نهاية شوط عودة المسنن الصغير لتخفيف الصدمة.



بادىء التشغيل «بندكس» (Bendix)

يوجد بادىء التشغيل بندكس العامل بالقصور الذاتي بشكل اساسي في السيارات القديمة. وهو يملك ملفاً كهربائياً مركباً على جسم السيارة. وعندما يشغّل مفتاح الإشعال يتحرك المسنن الصغير على سن لولبة بندكس ليتعشق مع المسنن الحلقي للحدّافة.





تحديد أعطال بادىء التشغيل

متقدم

الادوات والمواد

- □ مصباح اختبار.
- □ مفكات براغ.
- □ مفاتيح شق او مفاتيح ربط صندوقية.

إذا لم يستطع محرك بادىء التشغيل برم المحرك ولكنك متأكد بأن البطارية جيدة فإن المرء يميل عادة إلى إلقاء اللوم على بادىء التشغيل. ولكن العطل قد يكون على الأرجح في دائرة إمداد الطاقة إلى بادىء التشغيل.

وكما مع معظم الاختبارات الكهربائية إفحص دائماً شحنة البطارية أولاً. إستعمل هيدرومتر لفحص الثّقل النوعي للمحلول الكهربائي. إذا كانت شحنة البطارية منخفضة جداً فقم بشحن البطارية ثم جرّب بادىء التشغيل مجدداً. وإذا لم يعمل فافحص توصيلات البطارية وتأكد من إحكام شدها ونظافتها ومن أن سلك توصيل تأريض البطارية متصل بقوة مع هيكل السيارة.

بادىء التشغيل الملتصب

قبل البدء بفحص الدائرة تأكد أولاً عما إذا كان محرك بادىء التشغيل نفسه ملتصب ومشبوك مع المسنن الحلقي للحدّافة. وهذا الأمر يحصل دائماً مع بادئات التشغيل العاملة بالقصور الذاتي أكثر من حصوله مع بادئات التشغيل المسبقة التعشيق. ويمكن حل المشكلة في حالة تلك العاملة بالقصور الذاتي بسهولة (راجع الصفحة التالية). اما بادىء التشغيل المسبق التعشيق الملتصب فيجب فكه لإفلاته.

لتكتشف عما إذا كان بادىء التشغيل ملتصب اضىء المصابيح الأمامية وشغّل مفتاح الإشعال. إذا سمعت طقطقة عالية من تحت غطاء المحرك وانخفت ضوء المصابيح الأمامية فسوف تجد بأن بادىء التشغيل ملتصب و «مشبوك» مع المسنن الحلقي للحدّافة.

إفحص الدائرة

إذا لم يخفت ضوء المصابيح الأمامية في الاختبار الأول بغض النظر عما إذا رافق ذلك صوت طقطقة أم لا فيجب أن تفحص الدائرة الكهربائية.

يكون الملف الكهربائي لبادىء التشغيل في أحد موقعين وفقاً لنوع بادىء التشغيل. بالنسبة لبادىء التشغيل العامل بالقصور الذاتي فإنه يكون مثبتاً على جسم السيارة بعيداً عن محرك بادىء التشغيل. اما في حالة بادىء التشغيل المسبق التعشيق فهو يجلس على ظهر جسم بادىء التشغيل. ولإيجاد الملف الكهربائي إتبع كابل البطارية الثخين نحو الأسفل حتى تجده.

دائرة بادىء التشغيل



المسبق التعشيق
يكون الملف الكهربائي مركّب على الغلاف الخارجي.

القصور الذاتي
يركّب الملف الكهربائي على جسم السيارة بعيداً عن بادىء التشغيل ويتصل به بكابلات ثخينة.

إفلات بادىء التشغيل الملتصب

إذا نظرت إلى الطرف الخلفي لبادىء التشغيل حيث يركب سلك الطاقة الرئيسي سوف ترى عمود تشغيل قصير مربع الطرف بارز. وهذا هو طرف عمود تشغيل محرك بادىء التشغيل. ادره بعكس دوران عقارب الساعة باستعمال مفتاح شق. سوف تحس ببعض المقاومة في البدء ومن ثم سوف يدور عمود التشغيل بسهولة خلال إزالة التصاب بادىء التشغيل. ويترافق ذلك مع صوت طقطقة عالي.

بالنسبة للسيارة العادية (غير الأوتوماتيكية) وعند عدم وجود طرف بارز لعمود التشغيل او بادىء التشغيل من النوع المسبق التعشيق فضع ناقل السرعة عند الوضعية الثانية. اطلق المكبح اليدوي وهز السيارة إلى الوراء والأمام حتى تسمع صوت إزالة التصاب المسنن الصغير لبادىء التشغيل. ولا تقم بذلك سوى على سطح مستوي وبدون تشغيل المحرك وإلّا فقد تفقد السيطرة على السيارة. وإذا كانت السيارة أوتوماتيكية فيجب إخراج بادىء التشغيل لإزالة التصابه (راجع الصفحات 57 و 58).

ويجب ان يعمل بادىء التشغيل بعد ذلك. وإذا عاد إلى الالتصاب بعد ذلك بقليل فهنالك عطل في آلية دفع بادىء التشغيل ويجب إخراجه لفحصه.



كي تتأكد من وصول التيار من البطارية إلى الملف الكهربائي اوصل الملقط التمساحي لمصباح الاختبار مع المعدن العاري لجسم السيارة (إستعمل صمولة او برغي مناسب). والآن إكبس المسبر على نهاية توصيل تغذية الملف الكهربائي (ذلك المتصل بالبطارية بواسطة كابل ثخين).

يجب ان يضيء مصباح الاختبار .إذا كان التيار يصل إلى تلك النقطة .وإذا لم يضيء فهناك عطل في كابل البطارية ويجب شراء كابل جديد.

وإذا اضاء المصباح فإن العطل يقع بالقرب من دائرة بادىء التشغيل في الملف الكهربائي او في بادىء التشغيل نفسه.

إفحص الملف الكهربائي

كي تحدد عما إذا كان الملف الكهربائي يعمل شغّل مفتاح الإشعال. إذا كان التيار من مفتاح الإشعال يصل إلى الملف الكهربائي فيجب ان تسمع طقطقة عالية.

وإذا لم تصدر اية طقطقة يجب ان تتحقق عما إذا كان التيار يغذى من مفتاح الإشعال إلى الملف الكهربائي. ارّض ملقط مصباح الاختبار ثم إسحب السلك الذي يمتد من مفتاح الإشعال إلى الملف الكهربائي (يكون عادة السلك الأكثر رفعاً).

اطلب من احدهم تشغيل مفتاح الإشعال واسبر الوصلة على طرف السلك بمصباح الاختبار. إذا كان التيار يصل إلى الملف الكهربائي فسوف يضيء المصباح. وإذا لم يضيء المصباح فإن دائرة الإشعال تكون معطوبة.

اما إذا اضاء المصباح فالعطل يكمن في الملف الكهربائي او بتأريض الملف الكهربائي مع جسم السيارة. ولفحص التأريض إشبك ملقط مصباح الاختبار مع نهاية التوصيل المكهربة للبطارية واسبر جسم الملف الكهربائي. وإذا كان التأريض جيد فسوف يضيء المصباح. يشير هذا إلى ان العطل في الملف الكهربائي نفسه.

يوجد في العديد من الملفات الكهربائية لبادئات التشغيل العاملة بالقصور الذاتي زر انضغاطي تستطيع استعماله لتشغيل الملف الكهربائي يدوياً. تأكد من وضع ناقل السرعة عند الوضعية المحايدة (او وضعية التوقف Park في السيارة الأوتوماتيكية) وابتعد عن الأجزاء المتحركة ثم إضغط على ذلك الزر. إذا اشتغل بادىء التشغيل فالعطل حتماً يكمن في الملف الكهربائي.

خرج الملف الكهربائي

إذا صدر عن الملف الكهربائي صوت طقطقة فإن نصفه التشغيلي يكون شغالاً وقد يكمن العطل في الملامسات المتينة التي توصل البطارية ببادىء التشغيل.

ولفحص هذا الأمر ارّض ملقط مصباح الاختبار ثم لامس مسبر المصباح مع نهاية توصيل خرج الملف الكهربائي. اطلب من احدهم وصل مفتاح الإشعال. يجب ان يضيء مصباح الاختبار عند صدور الطقطقة من الملف الكهربائي إذا كان الملف الكهربائي سليم.

كرر الاختبار مع السلك الممتد من الملف الكهربائي إلى بادىء التشغيل وفي النقطة التي يختفي فيها في غلاف بادىء التشغيل. إذا اضاء المصباح مجدداً فالعطل على الأرجح موجود في بادىء التشغيل ولكنه قد يكون في رباط تأريض المحرك ايضاً. وإذا لم يضيء فالسلك معطوب ويجب تبديله.

تأريض المحرك

كي يعمل بادىء التشغيل بشكل صحيح يجب تأريض معدن كتلة المحرك مع جسم السيارة. ويتم ذلك بواسطة رباط او كابل ثخين يركب ما بين برغي على المحرك ونقطة تأريض على جسم السيارة المعدني. وهو يمتد في بعض السيارات مباشرة من كتلة المحرك إلى نهاية توصيل تأريض البطارية.

اشبك مصباح الاختبار مع نهاية التوصيل المكهربة للبطارية ثم إسبر كتلة المحرك. إذا اضاء المصباح فكل شيء على ما يرام ويكون العطل في بادىء التشغيل الذي ينبغي نزعه. وإذا لم يضيء فقد يكون رباط التأريض متآكل او مكسور.

إفصل بادىء التشغيل

قبل البدء بالتشغيل من المهم فصل نهايتي التوصيل الاثنتين للبطارية لتجنب إمكانية حصول تقصير دائرة.

وبعد ذلك إتبع الكابل الثخين من البطارية إلى الأسفل إلى حيث يلتقي ببادىء التشغيل. وهو في حالة بادىء التشغيل العامل بالقصور الذاتي يتجه مباشرة إلى الغلاف الخلفي بينما في النوع المسبق التعشيق فيتجه إلى الملف الكهربائي.

يملك الكابل عادة نهاية توصيل حلقية تركب فوق عمود ملولب على جسم بادىء التشغيل ويثبت بواسطته صمولة. إستعمل مفتاح شق وفك الصمولة واسحب الكابل بعيداً عن الطريق. إذا كانت الصمولة مشدودة كثيراً إستعمل مفتاح شق آخر لإمساك الصمولة على الجانب الآخر لنهاية التوصيل الحلقية وإلّا فقد تلحق الضرر ببادىء التشغيل.

بالنسبة لبادىء التشغيل العامل بالقصور الذاتي فهنالك كابل ثخين واحد متصل بصمولة بادىء التشغيل. وبالنسبة للنوع المسبق التعشيق يجب ان تفصل ايضاً الأسلاك الأخرى الممتد إلى الملف الكهربائي. وبالنسبة للملفات الكهربائية فهنالك سلك

رفيـع واحد خارج من مفتاح الإشعال. ولكن إذا كانت سيارتك تملك دائرة إشعال بمقاوم كابـح للتيار فهنالك سلك آخر يمتد إلى الملف.

ضـع علامات على السلكين لتجنب الإرتباك لاحقاً إذا كنت في شك من مواضعها.

وأخيراً فقد يكون هنالك زوج من الأسلاك الثخينة المركبة مـع عمود نهاية توصيل كابل البطارية او مـع نهاية توصيل مجرافية كبيرة. وهذه الأسلاك هي للمولّد ولذلك دوّن مكان تركيبها على محرك بـادىء التشغيل بحيث تتمكن عند انتهاء العمل من إعادة وصلها بشكل صحيـح.

إنزع بادىء التشغيل

قد يثبت بادىء التشغيل مكانه بواسطة برغيين أو ثلاثة أو بصمولات وبراغي حسب نوع السيارة. وقد يكون من الصعب الوصول إلى الوحدة نفسها وقد تحتاج إلى العمل من أعـلى أو من أسفـل المحـرك لإزالة جميـع البراغي.

وقد يوجد في بعض الحالات القليلة جداً بعض العوائق مثل أنبوب العادم مما يستوجب إزاحة العائق من الدرب قبل مواصلة العمل. دوّن جميـع ما تنزعه لمساعدتك لاحقـاً على إعادة تركيبه.



☆ قصّر دائرته

إذا لم يملك الملف الكهربائي مفتاح طوارىء بزرانضغاطي يمكنك الفحص للتأكد عما إذا كان الجزء المتحرك معطل باستعمال مفك براغي.

اقشر الأغطية المطاطية عن نهايات توصيل الدخل والخرج. وبعد ذلك أوصل شفرة مفك براغي ثخين وجيد العزل ما بين نهايتي توصيل الملف الكهربائي. انتبه كي لا يلمس مفك البراغي جسم السيارة.

إذا حصل شرر كبير وبدأ بادىء التشغيل بالعمل يكون الملف الكهربائي معطل وبحاجة إلى تبديل.

⚠

يتطلب هذا الاختبار الكثير من الحذر. ويتضمن هذا الاختبار سريان تيار كبير وفي حال لمس مفك البراغي مـع جسم السيارة خلال الاختبار فقد يؤدي إلى ثقب جسم السيارة وربما إلى الالتحام به.

☆ إزالة الواجهة الأمامية للسيارة

بالنسبة لبعض السيارات ذات المحرك المستعرض فقد تجد الوصول إلى بادىء التشغيل اسهل إذا ما نزعت الواجهة الأمامية.

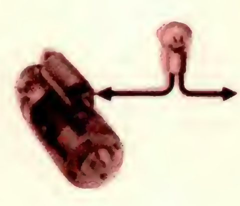
وتثبت العديد من الواجهات مـع الجسم بلوالب ذاتية اللولبة أو ببراغي. وقد تكون ظاهرة عند الحافة العليا ولكنها غالباً ما تكون مخفية عند الأسفل أو في الوسط.

أخرج جميـع اللوالب إما من أمام الواجهة أو من داخل حيز المحرك وارفـع الواجهة. وإذا ظلت ملتصقة فإنك تكون نسيت إحدى اللوالب الغائرة.

اختبار دخل الملف الكهربائي







أوصل مصباح الاختبار ما بين التأريض ونهاية توصيل دخل الملف الكهربائي (أعلى اليسار).

إذا اضاء مصباح الاختبار فكل شيء على ما يرام. لاختبار وصول التيار من مفتاح الإشعال إلى الملف الكهربائي استعمل مصباح اختبار لفحص السلك الرفيـع (الصورة اعلاه).

اختبار خرج الملف الكهربائي

أوصل مصباح الاختبار ما بين التأريض ونهاية توصيل خرج الملف الكهربائي ثم اطلب من احدهم برم مفتاح الإشعال إلى وضعية الابتداء. إذا اضاء المصباح يكون الملف الكهربائي سليماً والعطل يكمن في مكان آخر.



إعادة تركيب بادىء التشغيل

عند إعادة تركيب بادىء التشغيل ضعه على مهل في موضعه وإذا لم يدخل بسهولة لا تدخله قسراً. والسبب يكون دخوله بزاوية خاطئة واصطدامه بالحدّافة. ناور بادىء التشغيل حتى ينزلق بسهولة دون نسيان تركيب جميـع لوحات المباعدة أو دروع الأوساخ.

امسك بادىء التشغيل مكانه وركب البرغي العلوي ولولبه باليد. ركب بعد ذلك البراغي الأخرى ولولبها إلى الداخل. وأخيراً أحكم شد جميـع البراغي.

أعد تركيب جميـع أسلاك التوصيل الكهربائية مـع بادىء التشغيل مـع التأكد من إحكام شدها وتنظيفها. إذا اضطررت إلى إزالة أو فصل العادم أعد توصيله مـع التأكد من إحكام سد وصلة المشعب.

إرخ أولاً وانزع برغي التثبيت السفـلي. استعمل مفتاح شق على الصمولة على الطرف الآخر للبرغي إذا ما كان يمـر عبر المبيت المخروطي. قد تحتاج إلى مفتاح ربط صندوقي مـع وصلة عـامة الاستعمـال على بـادئات التشغيل المركبة في أماكن ضيقة.

اطلب بعد ذلك من أحدهم رفـع ثقل بادىء التشغيل (أو ارفعه بنفسك بأحد يديك) وانزع برغي أو براغي التثبيت الأخرى. كن جاهزاً الالتقاط وزن محرك بادىء التشغيل نـظراً لثقله.

ويوجد في بعض السيارات درع للأوساخ أو لوحـة مباعـدة مركبـة عند طرف المبيت المخروطي لبادىء التشغيل. وعندما تنزعهـا دوّن طريقة فكها لأنها قد لا تكون واضحة عندما تعيد تجميعها.

اسحب بادىء التشغيل من فتحة المبيت المخروطي. وقد تحتاج إلى إمالته للمناورة حول العوائق مثل المولّد أو مرشـح الزيت. وقد يبدو المكان ضيقاً ولكن المحاولة المتكررة تؤدي إلى إخراج بادىء التشغيل. وتستطيـع عند ذلك فحصه لناحية الأعطال.

إزالة بادىء التشغيل

بعد فصل نهايات توصيل البطارية حدد موقـع ركوب الكابل الثخين عند مؤخر بادىء التشغيل. ضـع مفتاح شق على الصمولة عند جانبـي نهاية توصيل الكابل (أعلى اليمين) ثم أرخ الصمولة وانزع الصمولة الخارجية. استعمل مفتاح الشق على الصمولة الداخلية لمنـع عمود نهاية التوصيل من الدوران.

فك البراغي التي تثبت بادىء التشغيل بالمبيت المخروطي. فك البراغي السفلية تاركاً البرغي العلوي إلى الآخير. (أنظر الصورة اليسرى).

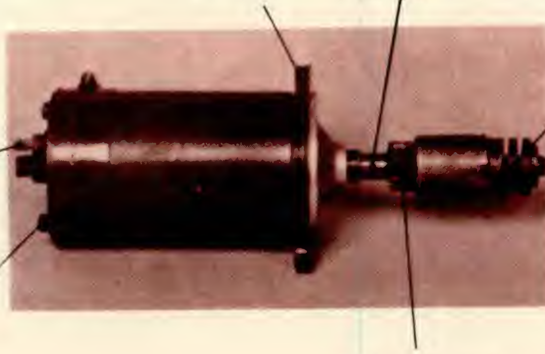
دع أحدهم يمسك ببادىء التشغيل وفك وانزع البرغي الأخير وارفـع محرك بادىء التشغيل خارج السيارة. وإذا كان عالقاً فاطرق الغلاف على مهل لإفلاته.





مواضـع الفحص

يبين بادىء التشغيل العامل بالقصور بالذاتي الظاهر إلى اليمين جميـع النقاط الواجب فحصها. افحص أسنان المسنن الصغير بحثاً عن البلى وتأكد من تحرك عمود الدفـع «بندكس» بسلاسة وبدون أي التصاب. وإذا التصب أغسل العمود بالبترول واتركه حتى يجف. لا تدع البترول يدخل في المحرك. وكذلك تأكد من أن اللوالب الطرفية محكمة الشد ومن سلامة عمود نهاية التوصيل والنابض الداريء.



تركيب تجميعة بندكس (Bendix) جديدة

تملك معظم السيارات القديمة نوع من محركات بادئات التشغيل تدعى ببادىء التشغيل العاملة بالقصور الذاتي («بندكس»). ويختلف هذا عن بادىء التشغيل المسبق التعشيق الحديث بأنه عند تشغيل مفتاح الإشعال يقذف المسنن الصغير «بندكس» على سن لولبة عمود دفع بادىء التشغيل ليتعشق مع الحدّافة.

وإذا كان بادىء التشغيل العامل بالقصور الذاتي يلتصب ويشبك مع الحدّافة أو أنه لا يتعشق اطلاقاً فالعطل يكمن على الأرجح في تجميعة «بندكس». ولفحص هذا الأمر يجب أن تخرج باديء التشغيل أولاً. راجع الصفحات 55 و 56 و 57 و 58.

افحص سن لولبة

ضع بادىء التشغيل على منضدة العمل وحاول تدوير تجميعة «بندكس» على سن لولبتها أي باتجاه غلاف محرك بادىء التشغيل. يجب أن تتحرك بدون عائق ودون التصاب. والآن افلتها، يجب أن ترتد التجميعة «بندكس» إلى طرف عمود الدفع. وإذا التصبت في إحدى الاتجاهين تفحص سن اللولبة الذي تتحرك عليه التجميعة بعناية (سن اللولبة هو الحزوز العريضة الشبيهة باللولب). يؤدي تواجد الأوساخ إلى التصاب التجميعة مما يمنع إزالة تعشيقها.

إذا كان سن اللولبة متسخ أو ملطخ بالزيت استعمل فرشاة ناعمة مثل فرشاة الطلاء وبعض البارافين (وليس البترول) للتنظيف وإزالة جميع الأوساخ. أعد فحص التجميعة وتأكد من انزلاقها بسهولة. وإذا ظلت تلتصب فإنك تحتاج إلى تجميعة «بندكس» جديدة.

المسنن والنابض

عاين أسنان لولبة المسنن «بندكس». وهي لا تكون عادةً خالية من العلامات وذلك بسبب خضوعها لتحميل ثقيل خلال التعشيق. ولكن إذا كانت إحدى الأسنان محززة كثيراً او فقدت أقسام منها فيجب تركيب تجميعة «بندكس» جديدة.

الفحص الأخير الواجب عمله هو على النابض الدارىء الأخير عند طرف عمود الدفع. تأكد من أنه ليس متشققاً أو مكسوراً ومن حُسن انضغاطه عندما تصدم تجميعة بندكس به.

قطع جديدة

إذا وجدت أي تضرر لا تهرع مباشرة لشراء قطع جديدة. حاول أولاً معرفة سعر بادىء تشغيل بديل كامل ثم قارنه مع سعر القطع المطلوبة. لتركيب قطع جديدة للتجميعة «بندكس» تحتاج إلى استعمال أداة خاصة ولذلك خذ سعرها أو سعر استئجارها بعين الاعتبار.

اساسي

الأدوات والمواد

- ☐ تجميعة بندكس جديدة
- ☐ نابض دارىء نوع بندكس (عند الحاجة)
- ☐ ضاغط للنابض بندكس أو ضاغط لنابض الصمام وماسورة ثخينة ولوحة مفلطحة
- ☐ مفك براغ

لا تقم بالتزييت

لا تستعمل أي نوع من الزيت على المسنن «بندكس» أو على أسنان لولبتها. والسبب هو جذبها للأوساخ مما قد يؤدي إلى التصاق التجميعة «بندكس» والتصابها لاحقاً.

أجزاء محرك بادىء التشغيل العامل بالقصور الذاتي



ضاغط آخر

إذا لم تستطـع الحصول على الأداة الخاصة الصحيحة تستطيـع أحياناً مهايئة ضاغط نابض الصمام للمحرك مـع هذا الغرض. وللقيام بذلك تحتاج إلى قطعة قصيرة من ماسورة غليظة الجدران مـع فجوة مقصوصة على جانبها لتبدو على شكل الحرف C، ولوحة فولاذية وفلكة تثبيت.





ركّب الطرف المتشعب للضاغط تحت الطرف المسنن للتجميعة ثم ضـع قطعة الماسورة على شكل C عند أعلى النابض الدارىء. ضـع اللوحة الفولاذية المفلطحة أو فلكة التثبيت فوقها واخفض القسم الملولب لضاغط نابض الصمام فوق المجموعة كلها.

احكم شد المقبض التائي للضاغط حتى يصبـح بالإمكان خلـع الحلقة الدائرية من حزها. خفف بعد ذلك وبعناية شد النابض الدارىء وارفـع المكونات مدوّناً مكان تركيب القطـع لتسهيل إعادة تجميعها.

استعمال ضاغط النابض «بندكس» (Bendix)



ركّب إحدى الأنصاف على شكل C للأداة على كل جانب من النابض. مرر البراغي من الأعلى إلى الأسفل وشدّها بتدرج وانتظام. وحالما يضغط النابض ضغطاً كافياً لرؤية الحلقة الدائرية



استعمل مفك براغي رفيـع لخلـع الحلقة الدائرية من حزها في عمود دفـع المحرك. اسحب الأداة والنابض.

عندما تجمـع المبلـغ فقد تكتشف بأن تركيب وحدة بديلة هو بنفس القدر وربما أكثر رخصاً. كما أنك تستفيد من كفالة الوحدة الجديدة.

انزع التجميعة «بندكس»

تمسك تجميعة «بندكس» عادة مـع عمود دفـع بادىء التشغيل بواسطة حلقة دائرية غائرة في طرف النابض الدارىء. ولإفلاتها تحتاج إلى ضاغط خاص بالنابض «بندكس» والذي يتوفر في معظم محلات قطـع الغيار.

جمّـع اللوحتين على شكل C للأداة بوضـع إحداها فوق النابض والأخرى عند أسفله. ركب البرغيين عبر اللوحة العليا ولولبهما في الثقوب المسننة في اللوحة السفلى.

والآن أحكم شد البراغي تدريجياً وبانتظام بحيث يرتكز النابض بشكل قائم. وحالما يخرج النابض من الحلقة الدائرية استعمـل مفك براغي لخلـع الحلقة الدائرية من حزها. ارفـع النابض ثم تجميعة «بندكس» مـع الانتباه إلى انشطار التجميعة إلى قسمين وسقوطها.

ركب قطـع جديدة

إذا كنت تركب تجميعة «بندكس» جديدة نظّف أولاً حزوز عمود دفـع بادىء التشغيل بمسحها بخرقة مبللة بالبارافين. أزلق بعد ذلك تجميعة «بندكس» فـوق عمود الدفـع مـع التأكد من اتجاهها الصحيـح.

إذا كنت تبـدّل النـابض الدارىء فـك البراغي على الأداة الخاصة وأخرج النابض. ركب الأداة حول النابض الجديد واضغطه بنفس درجة انضغاط النابض القديم. ركب النابض والأداة على عمود إدارة المحرك ثم ادفـع الحلقة الدائرية في حزها. إرخ الأداة لإرخاء الشد بحيث يتمـدد النابض ويقفـل مكانه بواسطة الحلقة الدائرية. إرخ بعد ذلك الأداة بالكامل بحيث تستطيـع سحبها من النابض.

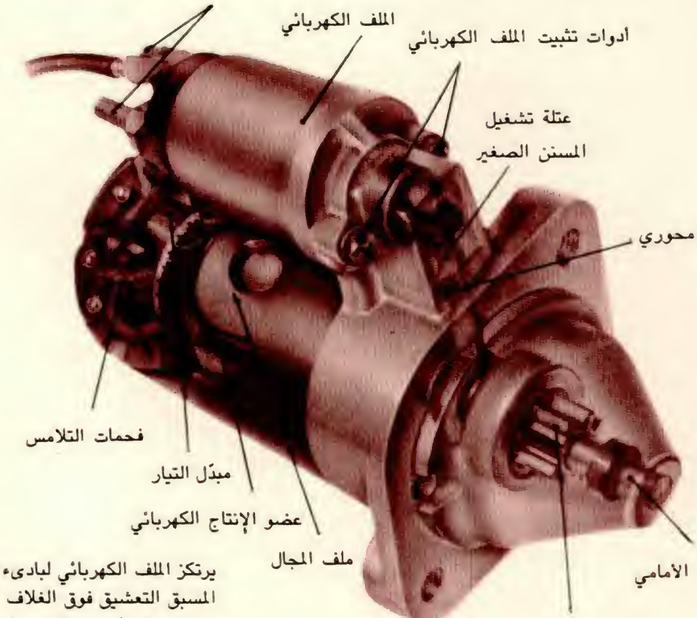
انزع التجميعة «بندكس»



ارفـع النابض الدارىء بينما لا يزال مضغوطاً بواسطة الأداة الخاصة ثم أزلق التجميعة «بندكس» عن عمود دفـع محرك بادىء التشغيل.

تـركيب ملف كهربـائي جديـد لبادىء تشغيل مسبق التعشيق

ملف كهـربائي لبـادىء التشغيل المسبق التعشيق



يرتكز الملف الكهربائي لبادىء التشغيل المسبق التعشيق فوق الغلاف الرئيسي. وهو يتصل بأعلى عتلة تشغيل المسنن الصغير.

رغم أن بادىء التشغيل المسبق التعشيق أكثر متانة وثوقية من النوع العامل بالقصور الذاتي فقد يسبب لك المشاكل. والجزء الذي يتعطل عادة هو الملف الكهربائي. ويقوم الملف الكهربائي بتعشيق مسنن الدفـع الصغير كما يعمل أيضاً كمـرحل للخـدمة الثقيلة وذلك بـوصل وقـطـع التيار إلى بـادىء التشغيل استجابة لتشغيل مفتاح الإشعال.

أعطال الملف الكهربائي

عندما يتعطل الملف الكهربائي فلن تشتغل السيارة ولن يصدر صوت الطقطقة من بادىء التشغيل. ولكن إذا حصل ذلك افحص نهايات توصيل البطارية وشحنتها أولاً. تحقق بعد ذلك من الملف الكهربائي مستعملاً الفحوصات المشروحة في الصفحات 55 و 56 و 57 و 58 لتحدد عما إذا كان هو المسؤول.

إضافة إلى ذلك وإذا برم بادىء التشغيل ولكن المحرك لم يشتغل فهذا يشير إلى تضرر تجميعة المسنن الصغير أو وجود آلية ترابط مفصولة ما بـين الملف الكهربـائي والمسنن الصغير.

ومهما كانت المشكلة سوف تحتاج إلى فصل البطارية وإخـراج بادىء التشغيـل. راجـع الصفحات 55 و 56 و 57 و 58 للحصول على التفاصيل.

افحص الأسنان

بعد إخراج بادىء التشغيل من السيارة استعمـل خرقـة مبللة بالبـارافين لتـنظيف الأوساخ المستعصية حول المسنن الصغير. وإذا كان بادىء التشغيل يبرم فقط دون النجاح في التعشيق فافحص أسنان المسنن الصغير. وإذا بدت أطراف الأسنان مدورة أو مكسورة أو غير موجودة فإنك تحتاج إلى تجميعـة مسنن صغـير جـديـدة. (تعـطى التفاصيل في صفحة لاحقة).

وبنفس الوقت أنـظر عبر فتحـة بـادىء التشغيل في المبيت المخروطي وافحص أسنان المسنن الحلقي على الحدافة أو محول عزم الدوران. أبرم المحرك بواسطة مفتـاح شق لفحص جميـع الأسنـان. وإذا بدت بـالية فيجب تبديل الحدّافة وهو عمل ينبغي تركه للمرآب.

متوسط

الأدوات والمواد

- ☐ مفاتيـح شق
- ☐ مفاتيـح ربط صندوقية
- ☐ مفكات براغ
- ☐ شفرات تحسسية (إذا كان الملف الكهربائي قابل للتعديل)
- ☐ أسلاك العبور
- ☐ ملف كهربائي جديد

☆ شراء ملف كهربائي

عندما تذهب إلى الوكيل أو مستودع القطـع الكهربائية للسيارات لشراء ملف كهربائي جديد تأكد من معرفة الطراز ورقم النوع لبادىء التشغيل.

وتدفـع هذه المعلومات عادة على الغلاف الرئيسي وتتألف من الاسم وسلسلة من الأسماء والأحرف مماثلة لتلك المبينة أدناه.

إذا لم تجد أية أرقام أو لم تكن متأكداً من الأرقام الصحيحة فخذ بادىء التشغيل بأكمله معك.

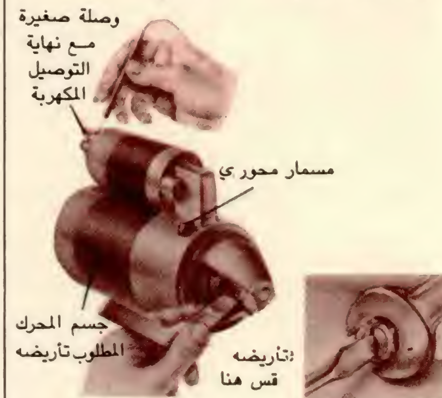
2M 100
M35J PE
5M 90

تعديل الملف الكهربائي



لتحديد عما كان الملف الكهربائي بحاجة إلى تعديل عاين المسمار المحوري لعتلة تشغيل المسنن الصغير. وإذا كان يملك راس برغي (أعلى اليسار) او مسمار عادي بفلكة نجمية فإن الملف الكهربائي لا يكون قابل للتعديل.

وعندما يملك المسمار شقب مفك براغي (أعلى اليمين) يجب تعديل الملف الكهربائي.



لتعديل الملف الكهربائي استعمل اسلاك عبور لوصل غلاف بادىء التشغيل مـع نهاية توصيل تأريض البطارية، ونهاية التوصيل الصغيرة على بادىء التشغيل (المتصلة بمفتاح الإشعال) مـع نهاية التوصيل الموجبة (المكهربة). سوف يصدر عن الملف الكهربائي صوت طقطقة يدل على اشتغاله.

والآن استعمل شفرات تحسسية لفحص الفجوة ما بين طرف المسنن الصغير وكرسي التحميل في واجهة بادىء التشغيل (أعلى اليسار). يجب أن تكون هذه الفجوة باتساع 0.010 بوصة (0.25 ملم) تقريباً ولكن راجـع الوكيل بهذا الخصوص.

لتعديل الفجوة فك صمولة قفل المسمار المحوري بمفتاح شق واستعمل مفك براغ لبرم المسمار حتى تصبـح الفجوة صحيحة (أعلى اليمين). أعد إحكام شد صمولة القفل لاحقاً.

إذا كان المسنن الصغير والمسنن الحلقي بحالة جيدة فإن آلية الترابط ما بين الملف الكهربائي والمسنن الصغير قد انفصلت. ويجب في هذا الحال إخراج الملف الكهربائي ومعاينته.

نزع الملف الكهربائي

فك السلك أو الرباط الذي يصل الملف الكهربائي ببادىء التشغيل **(1)**. فك بعد ذلك الصمولات أو البراغي أو اللوالب التي تثبت الملف الكهربائي **(2)**. اسحب الملف الكهربائي إلى الوراء إلى أقصى حد ثم هزه إلى الأعلى **(3)** لفصل الشقب عن عتلة تشغيل المسنن الصغير.



1 افصل السلك او الرباط الذي يصل بادىء التشغيل مـع الملف الكهربائي.



2 فك براغي احتجاز الملف الكهربائي.



3 اسحب الملف الكهربائي وحرره من عتلة تشغيل المسنن الصغير.

انزع الملف الكهربائي

عاين أولاً الطرف الخلفي للملف الكهربائي وحدد مكان الوصلة (سلك أو رباط معدني قصير) التي تمتد من الملف الكهربائي إلى داخل مؤخر غلاف بادىء التشغيل.

استعمل مفتاحي شق واحد على صمولة نهاية التوصيل والآخر على الصمولة الثانية خلفها وفك صمولة نهاية التوصيل. اسحب بعد ذلك السلك عن عمود نهاية التوصيل على الملف الكهربائي.

عاين أدوات التثبيت التي تمسك بالملف الكهـربـائي مـع غـلاف بـادىء التشغيـل الرئيسي، ويوجـد عادة صمـولتان أو ثـلاثة وبراغي أو لوالب. استعمل مفك شق أو مفتاح ربط صندوقي أو مفـك براغي وفـك أدوات تثبيت الملف الكهربائي.

ولن تتمكن من سحب الملف الكهربائي إلى الوراء بشكل مستقيم لتنزعه وذلك بسبب وجود شقب في الطرف الأمامي للخطافات الغاطسة فـوق طرف عتلة تشغيـل المسنن الصغيـر. ولإزالة تعشيق الملف الكهربائي عن العتلة اسحبه إلى أكبر قدر ممكن ثم اسحبه بقوة إلى الأعلى.

انتبـه إلى مـوانـع التسـرب المطاطيـة او السدادات ما بين الملف الكهربائي والغلاف الرئيسي لبادئ التشغيل وهي تمنـع دخول الأوساخ والماء ولذلك احتفظ بها لعملية إعادة التركيب.

ركّب ملف كهربائي جديد

تـأكد أولاً من ركـوب الملف الكهربـائي بالطريقة الصحيحة نحو الأعلى قارنـه مـع الملف القـديم لتتأكـد من طريقة التـركيب. استعمل أصابعك واسحب المسنن الصغير إلى الأمام في بادىء التشغيل بحيث يتحرك القسم العلوي لعتلة التشغيل الذي يركب عليه الملف الكهربائي إلى الخلف.

عشّق الشقب في طرف الملف الكهربائي مـع طرف العتلة (قد تحتاج إلى دفـع لوحة محملة بالنابض إلى الخلف لتمكين العتلة من التعشيق). ادفـع الملف الكهربائي بالكامل في مبيتـه داخل جسم بـادىء التشغيل وركّب الصمولات أو البراغي دون شدها. إذا كان هنالك سدادة مـانعة للتسـرب فادفعهـا في الفجوة ما بين الملف الكهربائي وغلاف بادىء التشغيـل. أحكم شـد أدوات تثبيت الملف الكهربائي بالكامل.

أعد تركيب سلك التـوصيل من بـادىء التشغيل مـع نهاية التوصيل الصحيحة على الملف الكهربائي وأحكم شد الصمولة. ولتعديل عملية تشغيل الملف الكهربائي راجـع الشرح الجانبـي. ولا حاجة لتعديل سوى تلك التي تملك شقب في المسمار المحوري.

تبـديل فحمـات تلامس محـرك بـادىء التشغيل

إذا كـان محرك بـادىء التشغيل يـدور بتباطؤ رغم تأكدك من سلامة البطارية فقد يكمن العطل في فحمات تلامس محرك بادىء التشغيل. إفحص أولاً الدوائر كما شرح في الصفحات 55 و 56 و 57 و 58. وإذا لم يكن العطل ناتج عن بادىء التشغيل فقد تكون فحمات التلامس قد بليت أو مبدّل التيار بحاجة إلى تنظيف.

وتبيَّت فحمات التلامس في لوحة طرفية عند مؤخر محرك بادىء التشغيل. وهي مصنوعة من سبيكة من النحاس والكربون طرية جداً تتعرض للبلي مع مرور الوقت. ويوجد عادة أربعة فحمات تلامس ولكن قد تستعمل أحياناً فحمتين فقط.

ويختلف تصميم فحمات التلامس حسب نـوع مبـدّل التيـار المـركّـب: أسـطواني أو مسطّـح. وتركّب فحمات التلامس في مبدّل التيار الأسطواني الشكل شعاعياً حوله وترتكز عليـه. أما النـوع المسطّـح فَتَحْتَك إحدى جـوانب القـرص العمـودي مـع فحمـات التلامس.

غطاء المعاينة

لمعاينة فحمات التلامس بحثاً عن آثار البلى فإنك تحتـاج عادة إلى فـك محرك بـادىء التشغيـل أولاً. ولكن تملك بعض محركـات بادىء التشغيل غطاء معاينة فوق تجميعـة فحمة التلامس. وتثبت هذه عادة على المحرك بواسطة لولب عديم الراس (grub screw).

ولمعاينة فحمات التلامس إرخ اللولب وازلق النطاق فوق طرف المحرك. ولا تدع النطاق يقصّر الدائرة ما بـين سلك توصيل بادىء التشغيل والتأريض. ويوجد تحته ثقوب معاينة تستطيـع عبرها مشاهدة فحمتي تلامس على الأقل.

إنزع بادىء التشغيل

كي تخرج بادىء التشغيل إفصل سلكي توصيل البطارية الاثنين عن نهايات توصيلهما. وافصل أسلاك توصيل بادىء التشغيل وفك براغيه وأخرجه من المحرك (راجـع الصفحات 55 و 56 و 57 و 58).

بالنسبة لمحرك بادىء التشغيـل المسبق التعشيق فمن الأفضل إخراج الملف الكهربائي قبل تبديل فحمات التلامس. راجـع الصفحات 61 و 62 للتفاصيل.

التحضيرات الأولية

إذا علق عمـود نهايـة توصيـل بـادىء التشغيل في اللوحة الطرفية فابدأ بنزع صمولة التثبيت وجميـع الفلكـات العـازلة. دوّن

متقدم

الأدوات والمواد

- □ مفاتيـح شق ومفاتيـح ربط صندوقية ومفكات براغ.
- □ كاوي لحام (عند الحاجة).
- □ مقصات أسلاك.
- □ طقم فحمات تلامس جديد.
- □ مسطرة.



الارتداد النابضي

بالنسبة لمبدّل التيار من النوع الأسطواني يجب ان تبقي فحمات التلامس مسحوبة إلى داخل حاملاتها كي تجعلها تتلاءم مـع مبدّل التيار. إفعل ذلك بإزاحة النوابض بحيث ترتكز على جانب كل فحمة تلامس.

إزالة فحمات التلامس ــ مبدّل التيار من النوع الأسطواني

تبيّت فحمات التلامس داخل اللوحة الطرفية لبادىء التشغيل. ولإزالتها إفصل أولاً الرباط او السلك الممتد من الملف الكهربائي لبادىء التشغيل المسبق التعشيق. وفك بعد ذلك البرغين الطويلين المشقوبـة الراس او اللوالب التي تمسك اللوحة الطرفية ببادىء التشغيل (1). وهي تلك الأقرب إلى الجهة الخارجية للغلاف. والآن فك اللولبين الصغيرين بالقرب من وسط اللوحة الطرفية وهي اللوالب التي تمسك تجميعة فحمات التلامس مـع اللوحة الطرفية (2).
إسحب اللوحة الطرفية عن بادىء التشغيل لكشف تجميعة فحمة التلامس. ولن تفلت الوحدة عن بادىء التشغيل إلا بعد إخراج اثنين من فحمات التلامس من حاملاتها (3).



1 فك اللوالب الخارجية الكبيرة.

2 فك لوالب تجميعة فحمات التلامس.

3 إسحب اللوحة الطرفية.

مواضـع الفلكات لتسهيل إعادة تجميعهـا. عاين بعد ذلك عمود تشغيل عضو الإنتاج الكهربائي حيث يبـرز من اللوحة الطرفيـة الخلفية.

إذا كـان عمود تشغيـل عضو الإنتـاج الكهربائي مغطى بغطاء مطاطي أو بلاستيكي فاخلعه. ويمسك عضو الإنتاج الكهربائي تحت الغطـاء بمشبك نجمي أو بمسمـار مشطور وفلكة.

وحيثما يستعمل مشبك نجمي إخلعه بمفك براغي. ويكون المشبك عادة مشدوداً كثيراً مما يؤدي إلى تضرره كثيراً عند نزعه ولذلك جهّز مشبك جديد قبل البدء بالعمل.

وحيثما يستعمل مسمار مشطور فقم بثني اطراف المسمار وقوّمهـا ثم إسحب المسمار خارج ثقبه في عمود تشغيل عضـو الإنتاج الكهربائي. إنتبه للفلكات المعـدنية الرقيقـة (رقائق التسوية) التي قد تكون مركبة تحت المشبـك أو المسمار المشـطور. ويجب إعادة تركيبها نظراً لتحكمها بقوة دفـع عضو الإنتاج الكهربائي.

فك اللوحة الطرفية

تثبت اللوحة الطرفية الخلفية عادة مـع غـلاف بادىء التشغيـل بلوالب أو بـراغي (راجـع القسم المتعلق الذي يشرح التعليمات التدريجية في هذا الفصل).

بالنسبة لبادىء التشغيل العامل بالقصور الذاتي فمن المستحسن نزع عضو الإنتاج الكهـربائي واللوحـة الطرفية الأمـامية أولاً (راجـع الصفحة المقابلة).

وبعد ذلك إبحث عن البراغي أو اللوالب (اثنان أو اربعة) التي تثبت اللوحة الطرفية الخلفية. وهي عادة تكون مشدودة كثيراً ولذلك استعمل مفتاح شق أو ربط صندوقي يتلاءم تماماً معها. وقد تحتاج الطلب من أحدهم الإمساك ببادىء التشغيل خلال برم أدوات التثبيت. وبعـد إخراج البـراغي أو اللوالب النافذة إسحب اللوحة الطرفية الخلفية.

وقد لا ترجـع اللوحة كثيراً إلى الوراء في بعض الحالات بسبب تصميم حاملة فحمة التلامس. وإذا كان الأمر كذلك إبحث عن اللولبـين الاثنين بـالقرب من وسـط اللوحة الطرفية وفكهما لإفلات حاملة فحمة التلامس.

وتـظل اللوحة الأمـامية أو حـاملة فحمة التلامس ممسوكة من قبل اسلاك التوصيل التي تصل اثنين من فحمات التلامس مـع لفائف المجال داخل بادىء التشغيل.

بالنسبة لمبدّل التيار من النوع الأسطواني افلت الفحمات من موجهاتها بسحب النوابض الملفـوفـة الصغيـرة إلى الوراء وزلقهـا إلى الخارج. بالنسبة للنوع المسطّـح فيمكن رفـع الفحمات بكل بساطة.

إفحص فحمات التلامس

عاين فحمات التلامس بحثاً عن آثار بلى بقياس كل منها بمسطرة. راجـع دليل سيارتك للحصول على القيم الموصى بها. وإذا لم تتوفر هذه المعلومات إفترض طول من $^5/_{16}$ بوصة (8 ملم) عـلى الأقـل. وإذا كـانت فحمـات التلامس بالية كثيراً فيجب تبديلها.

وبنفس الوقت إفحص وجه مبدّل التيار بحثاً عن البلى وذلك لأنه إذا كانت فحمات التلامس بالية جداً فقد يكون مبدّل التيار بالياً ايضاً. نظّف مبدّل التيار بخرقة مبللة بكحول ميثيلي واتركه حتى يجف. عاين أقسام المبدّل فإذا بقي لونها باهتاً بعد التنظيف فيمكنك حفها بعناية كبيرة بورق صنفرة زجاجي ناعم.

ولإعـادة تسويـة مبـدّل التيـار النـوع الأسطواني قص شريحة من ورق الصنفرة باتساع مبدّل التيار. ولف الورقة حول مبدّل التيار وافركها مسلطاً ضغطاً منتظماً لتجنب تشـويه مبـدّل التيـار بحيث يصبـح شكله مخـروطي. بالنسبـة لمبدّل التيـار لف ورق الصنفرة حول قـطعة من الخشب لجعلهـا مستوية وحفها على وجه مبدّل التيار.

إذا كان مبدّل التيـار محززاً أو هنـالك اقسام متشققة أو فالتة فيجب تبديل المحرك.

تركيب فحمات التلامس

بالنسبة لمعظم محركات بادئات التشغيل يلحم اثنين من فحمات التلامس مكانهما بينما يرتبط الاثنـان الآخران مـع عمـود نهايـة التوصيل البـارز من مؤخـر محرك بـادىء التشغيل. وبالنسبة لبعض مبدّلات التيار من النـوع الأسطواني فيجب تلحيم الفحمـات الأربعة.

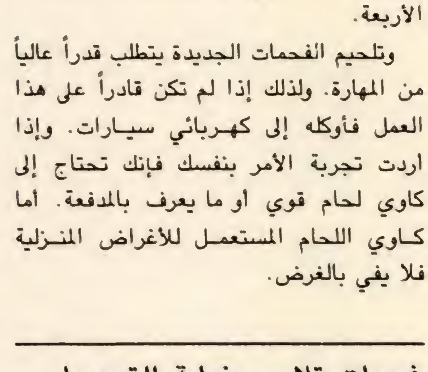
وتلحيم الفحمات الجديدة يتطلب قدراً عالياً من المهارة. ولذلك إذا لم تكن قادراً على هذا العمل فأوكله إلى كهـربائي سيـارات. وإذا اردت تجربة الأمر بنفسك فإنك تحتاج إلى كاوي لحام قوي أو ما يعرف بالمدفعة. أما كـاوي اللحام المستعمـل للأغراض المنـزلية فلا يفي بالغرض.

فحمات تلامس نهاية التوصيل

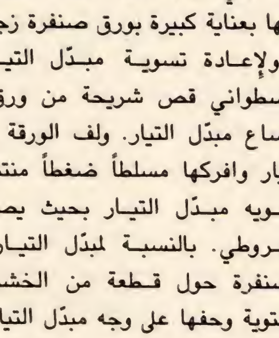
إبحث في طقم فحمات التلامس البديلة عن فحمتين متصلتين بعمود نهاية توصيل ملولب. إسحب عمود نهاية التوصيل وركّب العمود الجديد مكانه. تأكد من تركيب الكم العازل البلاستيكي حيث يمر العمـود عبر اللوحـة

إزالة اللوحة الطرفية ـ مشبك نجمي ولوالب

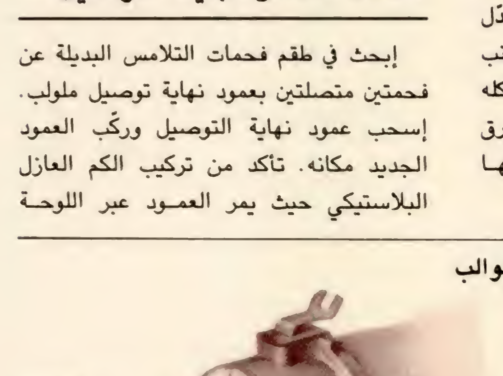
بالنسبة لبادىء التشغيل المسبق التعشيق إفصل أولاً أو إنزع الملف الكهربائي.
انزع بعد ذلك الغطاء البلاستيكي أو المطاطي واخلـع المشبك النجمي عن طرف عمود التشغيل (1).
فك اللولبين او البرغيين اللذين يمسكان باللوحة الطرفية (2).
إسحب اللوحة الطرفية (3). وسوف تبقى الفحمتان في اللوحة الطرفية بينما تتدلى الاثنتان الأخريتان من بادىء التشغيل.



1 إنزع الغطاء واخلـع المشبك النجمي.



2 فك اللولبين النافذين لإفلات اللوحة الطرفية.



3 إسحب اللوحة الطرفية. سوف تبقى فحمتان مكانهما. لاحظ الفحمات التي تملك اسلاك التوصيل الأطول.

الطرفية وذلك لاحتمال خروج الكم مـع العمود القديم عند نزعه. أعد تركيب الفلكات بترتيبها الصحيـح ثم ضـع صمولة التثبيت.

فحمات التلامس الملحومة

يجب لحم فحمتي التلامس الأخريتين على أسلاك توصيل فحمات التلامس القديمة. وقد يكونا منفصلين أو مـرتبطين بسلك تـوصيل واحد. وتعتمد طريقة تعاملك مـع اللحام على مدى سهولة الوصول إلى أسلاك التـوصيل القديمة.

إتبـع أسلاك التوصيل إلى حيث ترتبط مـع بادىء التشغيل. وإذا كـانت الوصلة سهلة الوصول فبإمكانك قص سلكيّ التوصيل مقدار $\frac{1}{2}$ بوصة (13 ملم) من بادىء التشغيل ثم لفهما حول القسم العـاري لسلك توصيـل الفحمـة الجديـد. تأكـد من تركيب فحمـة التلامس بالاتجـاه الصحيـح وذلك لأن أحد الأسلاك أقصر من الآخر. ضـع القصـدير والحم وأوصل أسلاك التوصيل معاً.

إزالة اللوحـة الطرفية ـــ النـوع المثبت ببراغي

بالنسبة لمعظم بادئات التشغيل من النوع العامل بالقصور الذاتي يجب أن تنزع عضو الإنتاج الكهربائي أولاً. فك اللولبين الطويلين اللذين يمسكان بعضو الإنتاج الكهربائي واللوحة الطرفية الأمامية **(1)** إسحب عضو الإنتاج الكهربائي من غلاف بادىء التشغيل **(2)**.
وبعد ذلك فك الصمولة التي تمسك بعمود نهاية التوصيل **(3)**. إنزع اللوالب أو البراغي التي تثبت اللوحة الطرفية الخلفية **(4)** واسحبها **(5)** لكشف الفحمات.



1 إنزع اللولبين اللذين يثبتان اللوحة الطرفية الأمامية.



3 فك الصمولة التي تمسك بعمود نهاية التوصيل.



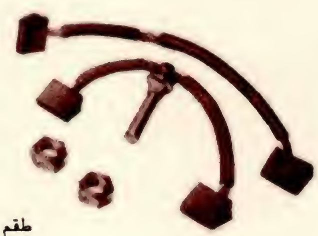
2 إسحب عضو الإنتاج الكهربائي.



4 فك براغي اللوحة الطرفية الخلفية.



5 يبقى إثنان من فحمات التلامس في اللوحة الطرفية: إثنان مرتبطان بغلاف بادىء التشغيل.



طقم فحمات تلامس نموذجي



قص سلك التوصيل القديم تاركاً قسماً قصيراً



إلحم سلك التوصيل الجديد مـع القسم الصغير للسلك القديم

تلحيم فحمات التلامس الجديدة

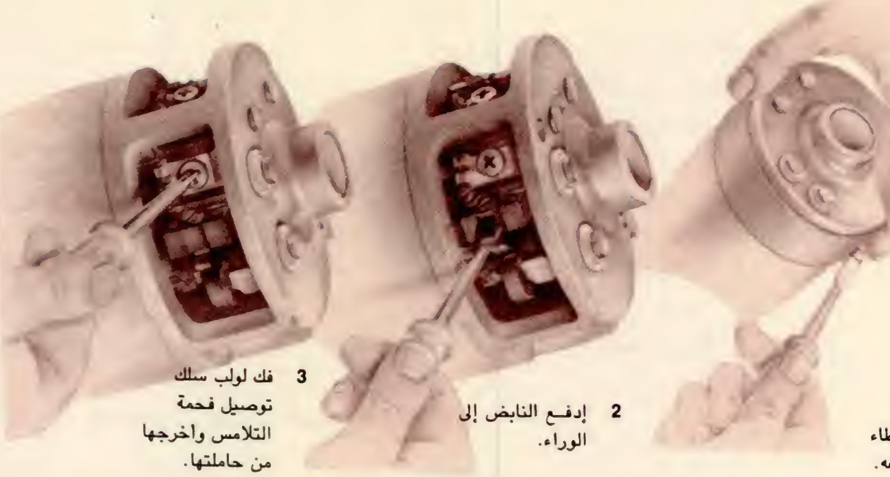
تبدو فحمات التلامس الجديدة مثل تلك المبينة اعلاه. والفحمتان اللتان تثبتان على اللوحة الطرفية سهلة التبديل ولكن تلك التي تثبت على بادىء التشغيل نفسه فيجب تلحيمهما عليه.

قص سلك التوصيل القديم مبقياً قسماً صغيراً يكفي لتلحيم الفحمات الجديدة عليه. قص الفحمة الجديدة وافصلها عن سلك توصيلها ثم إلحمها على القسم الصغير المتبقى من السلك القديم. كرر هذا الأمر مـع الفحمة الأخرى.

وبما أن هذا العمل صعب فقد ترغب بتركه لكهربائي سيارات.

نزع فحمات التلامس ـــ النوع المزود بغطاء معاينة

عند تواجد فتحة معاينة يمكن نزع فحمات التلامس عبرها، قم اولاً بفك اللولب او البرغي الذي يثبت الغطاء (1) ثم ازلق الغطاء وانزعه.
إدفع النابض إلى الوراء بحيث لا يعد يرتكز على أعلى فحمة التلامس (2).
فك اللولب الوحيد الذي يمسك بسلك توصيل فحمة التلامس (3). واللولب مصنوع من معدن طري ولذلك لا تخدشه. إرفع الفحمة خارج حاملتها.



1 فك براغي غطاء المعاينة وانزعه.

2 إدفع النابض إلى الوراء.

3 فك لولب سلك توصيل فحمة التلامس واخرجها من حاملتها.



فحص طول فحمة التلامس

قس طول كل فحمة بالمسطرة. ويجب في جميع الحالات أن لا يقل طولها عن $^{5}/_{16}$ بوصة (8 ملم) ما بعد سلك التوصيل.

إذا وجدت بأن الفحمات قد بليت الى اقصر من ذلك او ان اطراف الفحمات مشطوبة او بالية او محترقة بشكل غير منتظم فيجب تبديلها.

وتمسك الفحمات في بعض الحالات بواسطة لوالب ممايسهّل تبديلها. ولكن في معظم التصاميم فإن اثنان من اسلاك توصيل الفحمات تكون ملحومة بلفائف مجال بادىء التشغيل مما يجعل تبديلها صعب. إستعن بكهربائي عند الحاجة.

إذا لم يكن من السهل الوصول إلى الوصلة إقطع الفحمات القديمة عن اسلاك توصيلها بحيث تترك حوالي $^{3}/_{8}$ بوصة (10 ملم) من سلك التوصيل بارزاً من الكم العازل. وإذا كانت الفحمات الجديدة متصلة بسلك توصيل واحد فاقطعهما وافصلهما تاركاً قسماً صغيراً من سلك التوصيل بارزاً من كل منهما. قم بتلحيم القسم الصغير من سلك التوصيل مع سلك التوصيل القديم.

حضّر فحمات التلامس

تأكد من انزلاق جميع الفحمات الجديدة بسهولة في موجهاتها. وإذا لم يحصل ذلك ازل النتوءات بمبرد ناعم. وبعد تنظيف الفحمات او تبديلها أعد تركيبها في موجهاتها في اللوحة الطرفية. ولا يمكن تركيب الفحمتين الملحومتين مع لفائف المجال على جسم المحرك في موجهاتهم إلاّ بعد إعادة تركيب اللوحات الطرفية.

عند إعادة تركيب الفحمات على مبدّل تيار من النوع الأسطواني فيجب إمساكها في موجهاتها للسماح لعمود تشغيل عضو الإنتاج الكهربائي المرور عبر غلاف عند جانب الفحمات دون توسيخها.

أعد تركيب اللوحة الطرفية

ركّب رقائق التسوية أو فلكات المباعدة إلى طرف عمود تشغيل عضو الإنتاج الكهربائي. ازلق اللوحة الطرفية على طرف عمود التشغيل مع التأكد من عدم العلق مع اسلاك توصيل فحمات التلامس (التي يجب تواجدها في حاملاتها).

بالنسبة لمبدّل التيار من النوع الأسطواني وحالما تمرّر فحمات التلامس فوق مبدّل التيار إستعمل مفك براغي رفيع لإزاحة نوابض فحمات التلامس بحيث ترتكز على مؤخر كل فحمة. سوف تنزلق الفحمات بعد ذلك خارج حاملاتها لتتلامس مع مبدّل التيار. إدفع اللوحة الطرفية مكانها بالكامل.

أعد تركيب اللوالب أو البراغي التي تثبت اللوحة الطرفية ببادىء التشغيل وأحكم شدها. قد تحتاج إلى برم اللوحة الطرفية قليلاً لتسمح بتراصف الثقوب. تأكد من تراصف العلامات التي خدشتها مسبقاً وإلا فإنك تكون وضعت اللوحة الطرفية بشكل خاطىء.

إذا استعمل مشبك نجمي على طرف عمود تشغيل عضو الإنتاج الكهربائي ركّب اولاً رقائق الدفع إذا كانت موجودة ثم المشبك النجمي الجديد. أطرق المشبك مكانه بواسطة مفتاح ربط صندوقي أو بأنبوب. وإذا استعمل مسمار مشطور أعد تركيب رقائق الدفع ومسمار مشطور جديد. إلوِ طرف المسمار المشطور ثم أعد تركيب الغطاء الوقائي.

بالنسبة لبادئات التشغيل العاملة بالقصور الذاتي قرّب عضو الإنتاج الكهربائي إلى جسم المحرك وادخله عبر الغلاف. ضع عمود تشغيل عضو الإنتاج الكهربائي في فتحة كرسي التحميل في اللوحة الطرفية الخلفية. تأكد من ان عروات الضبط أو العلامات على اللوحة الطرفية الامامية متطابقة مع تلك الموجودة على غلاف بادىء التشغيل.

اقحم البرغيين أو اللولبين النافذين وأحكم شدهما. ركب نطاق المعاينة إذا كان مستعملاً على المحرك واحكم شده بلولب عديم الراس. تأكد من القدرة على برم المحرك باليد ثم أعد تركيبه في المحرك.

أعد توصيل سلك التوصيل من البطارية إلى عمود نهاية التوصيل. لا تحكم شد صمولة تثبيت الكابل كثيراً وإلا فقد ينكسر عمود نهاية التوصيل. واخيراً أعد توصيل نهايات توصيل البطارية واختبر بادىء التشغيل.

تركيب مفتاح الإشعال / قفل المقود

كيفية ركوب مفتاح الإشعال



قد تركب أسلاك مفتاح الإشعال مع نهايات توصيل مجرافية (كما مبين هنا) أو مع وصلة متعددة واحدة.

للوصول إلى القفل افصل سلك تأريض البطارية ثم انزع الحجاب.

يتواجد مفتاح الإشعال في معظم السيارات على عمود المقود. ويدير المفتاح جميع الدوائر المتحكم بها بواسطة مفتاح الإشعال ويعمل كقفل للمقود منعاً للسرقة.

ومع مرور الوقت يبدأ القفل بالتلف مما يجعل من الصعب إدخال أو إخراج المفتاح، أو من الصعب تشغيل السيارة بأي مفتاح. وإذا حصل ذلك فيجب تبديل القفل.

تثبيت القفل

يثبت مفتاح الإشعال وقفل المقود المؤتلفين على عمود المقود بإحدى طريقتين. طريقة الاستعمال الأبسط تستخدم براغي مقصية خاصة. وهي براغي يحكم شدها حتى ينكسر الرأس مما يجعل نزع البراغي أمراً صعباً. (لو استعملت براغي عادية يصبح بإمكان سارق السيارات فك البراغي وتجاوز المفتاح وتشغيل السيارة).

بالنسبة لطريقة التثبيت الثانية فيكون القفل مركباً ضمن أنبوب ملحوم على جانب عمود المقود. وهذا النوع صعب تبديله اكثر من الطريقة الأخرى بسبب وجوب إخراج عمود المقود من السيارة.

ويعطي هذا الفصل تفاصيل كيفية تبديل قفل المقود المثبت ببراغي مقصية.

الأجزاء الكهربائية

إنزع أولاً حجاب عمود المقود (راجع الشرح الجانبي على الصفحة التالية). حدد بعد ذلك موقع الأسلاك التي تمتد من وإلى مفتاح الإشعال. وهي إما تركب على نهايات توصيل مجرافية مستقلة على قاعدة المفتاح أو تتصل بمقبس متعدد الوصلات.

إذا كانت الأسلاك مستقلة فضع لصيقات عليها لتفريقها ولمساعدتك على إعادة وصلها. وتحدد نهايات التوصيل على المفتاح عادة بأرقام أو أحرف. ويمكنك استعمال هذه العلامات لتعريف الأسلاك، أو أرسم مخطط يبين الأسلاك.

إذا كان هنالك مقبس متعدد الوصلات فافصل نصفيّ المقبس اللذين قد يكونا ممسوكين بمشبك معاً.

إنزع البراغي المقصيّة

تمر البراغي المقصيّة عادة ما بين القفل

متوسط

الأدوات والمواد

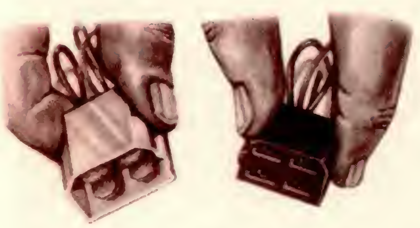
- ☐ مفكات براغ
- ☐ مفاتيح شق
- ☐ لصيقات للأسلاك
- ☐ منشار معدني
- ☐ زرديات أو مقابض خلديّة
- ☐ مطرقة وسنبك

وعند الحاجة:

- ☐ مثقاب كهربائي ولقم مثقاب من الفولاذ العالي السرعة (HSS)
- ☐ مستخرج لوالب

توصيلات أسلاك المفتاح

يجمع المقبس المتعدد الوصلات جميع توصيلات الأسلاك معاً بشكل مرتب بحيث يمكن نزعها بسهولة. وهو يتصل عند مؤخر مفتاح الإشعال أو مع الخط تحت الحاجبة (الصورة أدناه).



وقد تجد أحياناً بأن الأسلاك الممتدة من وإلى مفتاح الإشعال تملك وصلات منفردة. والتصميم الأكثر استعمالاً يستخدم نهايات توصيل مجرافية. أما السيارات القديمة فلها وصلات عروية مثبتة بلوالب عديمة الرؤوس.



نزع الحجاب

إفصل أولاً سلك توصيل البطارية لتجنب حصول تقصير دائرة. وحين يملك الحجاب أقسام عليا وسفلى فإنها تكون ممسوكة بلوالب أو براغي. وبفكها تستطيع نزع القسم السفلي للحجاب (واحياناً القسم العلوي ايضاً) لكشف مفتاح الإشعال والقفل (الصورة أدناه).



إذا كان الحجاب قطعة واحدة مقولبة فيجب أن تنزع عجلة المقود. كما قد تحتاج إلى فك المؤشر والمفتاح المزدوج الصفوف وأذرع الماسح.

إنزع ادوات التثبيت من الحجاب ملاحظاً مكان تركيبها نظراً لاختلاف أنواع اللوالب واحجامها. إرفع الحجاب مع الانتباه إذا كان كابل الشرّاقة (الخانق) مركّب فيها مما لا يمكنك من سحب الحجاب بالكامل. وتستطيع إنزال الحجاب على مهل وإلقائه على أرضية السيارة مع ترك الكابل موصول.

إخراج القفل

إفصل المقبس المتعدد الوصلات أولاً (1).

إنزع بعد ذلك البراغي المقصّية. حاول استعمال مطرقة وسنبك لبرم رؤوسها (2). وإذا لم ينفع ذلك أحفر في وسط البرغي واقحم مستخرج اللوالب ثم أدره حتى يخرج اللولب ومستخرج اللوالب معاً (3). إنزع القفل ولوحة الاحتجاز (4).

ركّب قفل إشعال جديد واحكم شد البراغي الجديدة حتى تنكسر رؤوسها (5).



1 إسحب نصفيّ المقبس المتعدد وافصلهما.



4 أخرج القفل القديم.



2 إستعمل سنبك لطرق البراغي المقصّية وبرمها.



3 أدر مستخرج اللوالب لنزع البرغي المقصّي.



5 احكم شد البراغي المقصّية الجديدة.

ولوحة الاحتجاز المركبة على الجانب المقابل لعمود المقود. ويتواجد العمود ما بين القفل ولوحة الاحتجاز. ولكن تدخل بعض اللوالب بشكل مستقيم في عمود المقود دون تواجد لوحة احتجاز.

إذا كان بالإمكان الوصول إلى الرؤوس المدوّرة فحاول نشر شقب في رأس كل برغي بواسطة منشار معدني ومن ثم استعمل مفك براغي لفكه.

وإذا كان ذلك غير ممكن حاول استعمال مطرقة وسنبك للطرق حول الأرومة الناتئة للبرغي بعكس اتجاه دوران عقارب الساعة. وحالما ينحل البرغي يمكنك لولبته بزردية.

وإذا لم تعمل الطريقتان فيجب استخدام مستخرج لوالب خاص. ضع علامة في وسط البرغي بواسطة السنبك لتوفير نقطة استناد للمثقب. إستعمل بعد ذلك مثقاب كهربائي ولقمة مثقاب من الفولاذ العالي السرعة (HSS) لحفر ثقب في وسط كل برغي مقصّي. اقحم مستخرج اللوالب في ثقب البرغي المقصّي الأول وابرمه حتى يخرج البرغي. إنزع ما تبقى من البرغي المقصّي الأول من المستخرج بزردية أو مقابض خلدية.

إنزع البراغي المقصّية الأخرى بنفس الطريقة ثم إرفع القفل ولوحة الاحتجاز.

ركّب قفل جديد

ضع القفل الجديد على عمود المقود. يوجد عادة وتد لتحديد الموضع على الجانب الداخلي لقفل يتلاءم مع ثقب تحديد الموضع في عمود المقود.

إمسك القفل مكانه وركّب لوحة الاحتجاز (إذا كان هنالك لوحة) على الجانب الآخر لعمود المقود ثم ضع البراغي المقصّية الجديدة. ابرم البراغي باليد ثم أدخل المفتاح لتتأكد من فتح وغلق القفل كما يجب. وبعد ذلك أحكم شد البراغي المقصّية بمفتاح شق حتى تنكسر رؤوسها.

ركّب التوصيلات الكهربائية وتأكد من إحكام شدها. أعد توصيل سلك توصيل تأريض البطارية وتأكد من اشتغال الدوائر عندما تدير المفتاح. أعد تركيب حجاب العمود وعند الحاجة أذرع المؤشر وعجلة المقود.

فحص ونزع المصابيـح الأمامية

إن قيادة سيارة تملك مصابيـح امامية معطوبة هو أمر غير قانوني إلى جانب كونه خطر. وهذا الأمر يجعل القيادة الليلية صعبة إذا لم تكن مستحيلة كما انها تجعل من الصعب على السائقين الآخرين الانتباه إليك والابتعاد عنك.

ويجب أن تقوم مرة في الأسبوع بالتأكد من اشتغال المصباح العالي والخفيض بشكل جيد (أطلب من أحدهم تشغيل المصابيـح بينما تراقبهم). افحص أيضاً زجاج المصابيـح الأمامية بعناية لأن العدسات المتشققة قد تسمح بتسرب الماء إلى داخل المصباح وإتلاف السطح العاكس.

تحديد السبب

إذا وجدت مصباحاً معطلاً فقم أولاً بفحص المصاهر في علبة المصاهر. (راجع كتيب سيارتك لتحدد المصهر او المصاهر المرتبطة بالمصابيـح الأمامية). وإذا كان هنالك مصهر محترق بدّله بآخر من نفس المستوى المقرر وجرب المصابيـح الأمامية مجدداً.

وإذا لم تعمل رغم ذلك تأكد عما إذا كان احد المصابيـح الأمامية معطل او الأثنين معاً وعما إذا كان العطل في الضوء العالي او الخفيض أو الأثنين معاً. وإذا لم يعمل الضوءين فإن المشكلة تكمن في وصول الطاقة إلى مفتاح الإضاءة. سوف تحتاج إلى فحص الأسلاك (راجع الصفحات 25 و 26) أو قد تفضل الاستعانة بكهربائي سيارات.

إذا كان أحد المصابيـح لا يعمل في أحد الوضعيات فقط (عالي أو خفيض) فإن بصيلة تلك الوضعية تكون محترقة بالتأكيد. (انتبه إلى وجود فتيلتين في بصيلة المصباح الأمامي واحدة للضوء العالي والأخرى للضوء الخفيض). وإذا كانت الوضعيتان لا تعملان فافحص أولاً عما إذا كان سلك التأريض متأكل او مقطوع (راجع الشرح لاحقاً)، وإلا فافحص الفتائل. وقد تتمكن من رؤية مؤخر المصباح الأمامي من داخل حيز المحرك وبالتالي تتمكن من الوصول إلى البصيلة من هناك، وإلا فيتوجب نزع المصباح الأمامي.

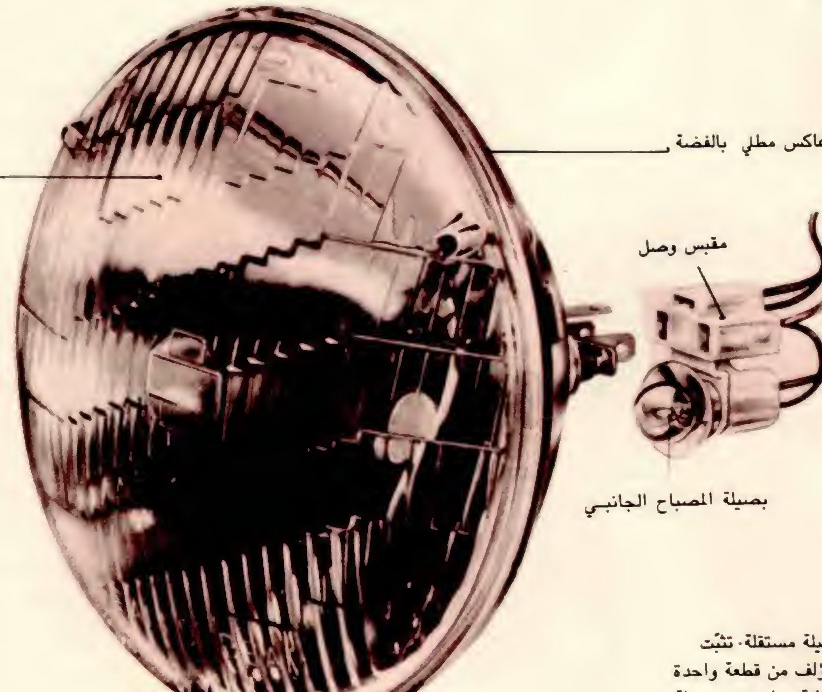
وتختلف طريقة تركيب المصابيـح الأمامية بين سيارة وأخرى. تثبت المصابيـح المستطيلة الجديدة بواسطة مشابك بلاستيكية تركب بالدفع بينما تحتجز الأنواع الأخرى قبل المصابيـح القديمة ووحدات المصابيـح المحكمة السد، بواسطة حلقة معدنية مثبتة بلوالب صغيرة.

متوسط

الأدوات والمواد

- ☐ مفاتيـح شق
- ☐ مفكات براغ
- ☐ مصباح اختبار
- ☐ سلك اختبار عادي
- ☐ بصيلة جديدة أو وحدة مصباح محكمة السد
- ☐ قطعة سنباذج (صنفرة)
- ☐ فازلين

وحدة مصباح محكمة السد



لا يملك المصباح المحكم السد بصيلة مستقلة. تثبّت الفتائل داخل الجسم الزجاجي المؤلف من قطعة واحدة مما يجعل الوحدة من الناحية العملية عبارة عن بصيلة كبيرة.

⚠ شراء وحدة جديدة

إذا بينت فحوصاتك تعطل إحدى وحدات المصابيح المحكمة السد فتأكد من معرفتك تماماً لنوع الوحدة قبل شراء الوحدة الجديدة. ويتصل المصباح الجانبي في بعض الوحدات مع مقبس التوصيل (الوحدة المبينة على الصفحة السابقة مثلاً) بينما تملك الوحدات الأخرى حاملة صغيرة على مؤخر المصباح الجانبي لتوصيله. وبالنسبة للنوعين فإن المصباح الجانبي يشع عبر منطقة غير مطلية بالفضة في الجهة الخلفية للوحدة.

إزالة مصباح مثبت بالشبك

يمكن عادة الوصول إلى أدوات تثبيت هذا النوع عادة من تحت غطاء المحرك ولكنك تحتاج إلى فك الواجهة الأمامية لإخراج المصباح.

عاين الجزء العلوي للمصباح وحدد مكان تثبيته. وتشكل أداة التركيب العلوية عادة إحدى أدوات تعديل المصباح الأمامي أيضاً. وقد يتواجد لولب عند أسفل المصباح أيضاً. وإذا كان الأمر كذلك ففكه ثم اخلع المصباح واخرجه من السيارة. وانتبه لعدم تغيير وضعية أداة التعديل كثيراً. اسحب المصباح إلى الأعلى فاصلاً إياه عن عرواته السفلية.

وعندما يكون المصباح مثبتاً مع أداة التعديل بمشبك بلاستيكي استعمل مفتاح شق أو مفك براغي كعتلة واسندها على جسم السيارة واخلع المصباح بالقرب من المشبك إلى أن يفلت. انتبه إلى كيفية قيامك بهذا العمل لأن المشابك عرضة للتقصف وسهلة الإنكسار. قم بنفس العمل مع أدوات التثبيت السفلى.

اسحب المصباح إلى الأمام واخلع القبس المتعدد الوصلات من نهايات التوصيل على البصيلة. ويصلح لهذا العمل مفك براغي رفيع. وافصل أيضاً المصباح الجانبي الذي يركب عادة بالكبس ولكن بعض المصنعين يزودون أداة تثبيت شكية.



اسحب البصيلة



افلت اداة التثبيت العليا بمفك براغي

إزالة مصباح مثبت باللوالب

يثبت هذا النوع مع الغلاف الخلفي لحاويتها المعدنية بواسطة حلقة احتجاز مثبتة بثلاثة لوالب صغيرة. وقد تحتاج إلى نزع حلقة من الكروم أو قسم من الواجهة الأمامية أو كامل الواجهة للوصول إلى اللوالب. راجع كتيب السيارة لهذا الغرض. وتتشابه هذه اللوالب كثيراً مع لوالب التعديل الأكبر طولاً المستعملة لضبط استقامة المصابيح الأمامية ولذلك انتبه كي لا تفك اللوالب الخطأ.

فك اللوالب ثم أمسك المصباح الأمامي بينما تسحب الحلقة. اسحب المصباح الأمامي على مهل وإلى الأمام لكشف الوصلة على الجهة الخلفية. اخلعه ثم اخلع المصباح الجانبي إذا كان متواجد وارفع المصباح إلى الخارج.

بالنسبة لبعض السيارات فإن لوالب التعديل تكون هي نفسها لوالب التثبيت. وفي هذه الحالة فلا حاجة إلى فكها إذ تملك حلقة الاحتجاز شقوب شبيهة بثقوب المفاتيح وكل ما تحتاج القيام به هو دفع الحلقة إلى الداخل لكبس النابض وبرمها بحيث يمر رأس اللولب عبر الجزء الأوسع لثقب المفتاح.



1 بعد نزع إطار الزينة الخارجي فك اللوالب التي تمسك بحلقة الاحتجاز

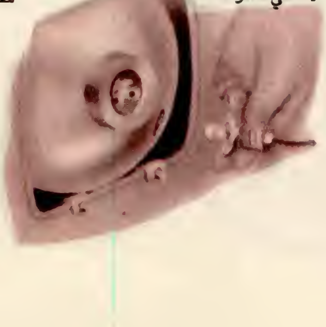


2 انزع الحلقة واسحب المصباح الأمامي إلى الأمام



3 افصل الأسلاك وانزع الحلقة بكاملها.

مقبس التوصيل



4 ا إذا كان هنالك مصباح جانبي مركب في مؤخر المصباح الأمامي فانزعه



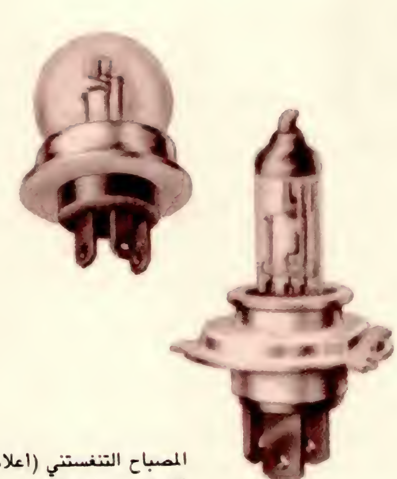
4 ب بالنسبة للمصباح الأمامي من نوع البصيلة فانزع الغطاء المطاطي ومشبك البصيلة.

فحص البصيلة

باستثناء حالة وحدة المصباح المحكمة السد فقد أصبح بإمكانك الآن نزع البصيلة. تركب البصيلة في مؤخر المصباح وتكون عادة محجوبة بواسطة غطاء مطاطي بحيث لا تستطيع رؤية سوى نهايات التوصيل البارزة. ويسحب الغطاء عادة مباشرةً إلى الخارج أو قد يحتاج إلى بعض البرم بعكس اتجاه دوران عقارب الساعة. ويكشف هذا الأمر عن البصيلة ومشبك احتجازها. وتختلف هذه المشابك حسب المصنع ولكنك عموماً سوف تصادف إحدى نوعين هما النوع السلكي أو الحاملة الشكية. ويزال المشبك السلكي بفك أطراف المشبك من تحت عروتي تحديد الموضع. أبرم المشبك إلى الوراء وارفع البصيلة.

وبالنسبة للنوع الشكي فتحتاج عادة إلى دفع المشبك إلى الداخل قليلاً ثم برمه بعكس اتجاه دوران عقارب الساعة لإفلاته. ارفع البصيلة بالكامل وعاينها في الضوء لترى عما إذا كانت البصيلة محترقة. وإذا كان الأمر كذلك فيجب ابتياع بصيلة جديدة؛ وإلا فافحص توصيلات المصباح (راجع الصفحة التالية).

عندما تريد تركيب البصيلة الجديدة تأكد من وضعها بشكل صحيح. عاين الإطار المعدني للبصيلة فتجد نتوء أو حز صغير يتطابق مع حز أو نتوء في مؤخر المصباح الأمامي. ضع البصيلة مكانها بحيث يتعشق الأثنان ثم أعد تركيب مشبك الاحتجاز. ركب الغطاء المطاطي فوق نهايات توصيل البصيلة.



المصباح التنغستني (اعلاه) اقل قوة من بصيلة الهالوجن ــ الكوارتز (اليمين).

تنغستن او هالوجن ــ كوارتز؟

هنالك نوعان من بصيلات المصابيح الامامية متوفرة في الأسواق وهي التنغستن والهالوجن ــ كوارتز. والبصيلات التنغستنية ارخص من بصيلات الهالوجن ــ كوارتز وتدوم اكثر. ولكنها تميل إلى الأسوداد مع مرور الوقت ليصدر عنها ضوء خافت. اما بصيلات الهالوجن ــ كوارتز فتشع بضوء اكثر بياضاً ولمعاناً ولا يخفت ضوئها مع الوقت.

☆ إضاءة افضل

إذا احترقت احد البصيلات التنغستنية والبصيلة الأخرى ليست بجديدة فإنه يوصى بتبديلهما ببصيلات هالوجن ــ كوارتز. ورغم انها اكثر كلفة فإن الضوء الأفضل والأقوى الذي توفره يعوض عن ذلك.

ابق معك طقم مصابيح للطوارىء

بسبب تشكيل المصباح غير العامل خرقاً لقانون السير فيوصى بإبقاء مجموعة صغيرة من البصيلات في سيارتك. وتملك معظم محلات قطع الغيار أطقم من البصيلات تتلاءم مع معظم السيارات.

تأكد من معرفتك لنوع البصيلات المستخدمة في المصابيح الأمامية لسيارتك وذلك لأن بعض الأطقم تحتوي على بصيلات تنغستنية والأخرى على بصيلات هالوجن ــ كوارتز.

والحل البديل هو تحضير طقمك الخاص. ويساعدك كتيب سيارتك على تحديد نوع البصيلات في سيارتك.

استعمل علبة صغيرة من القصدير مثل علبة التبغ وضع في أسفلها قطعة من المطاط الرغوي وقص فيه شقوب لإحتواء البصيلات ضمن طبقة ثانية من المطاط الرغوي وغطها بطبقة ثالثة. احتفظ ببصيلات الهالوجن في حاوية مستقلة أخرى.

⚠ لا تلمس!

لا تلمس زجاج بصيلة الهالوجن ــ الكوارتز. إذا فعلت ذلك فإن الزيت الموجود في جلدك سوف يهاجم سطحها وينشىء «نقطة ساخنة» عندما يضيء المصباح مما يؤدي إلى احتراقها بسرعة وإذ لمست البصيلة دون قصد انزع آثار الأصابع بخرقة مبللة بالكحول الميثيلي.



تستطيع شراء مجموعات جاهزة او تحضير المجموعة بنفسك.

مصباح الاختبار



مصباح الاختبار هو أداة مهمة جداً عند فحص الدوائر الكهربائية. وتستطيع شراءه بسعر زهيد من محلات الخردوات وقطع الغيار. وهو شبيه بمفك براغ صغير ويملك مسكة شفافة تحتوي على بصيلة صغيرة. وعند طرف «مفك البراغي» قد يتواجد إما شفرة مفك براغي عادية أو مسبر مستدق الطرف وهو الأكثر فائدة. حاول الحصول على مصباح اختبار يملك الطرف المستدق والذي يساعدك على السبر عبر الغلاف العازل للسلك لفحص الطاقة داخله. ويوجد عند طرف المسكة سلك توصيل بملقط تمساحي للتوصيل مع جسم السيارة بهدف «تأريض» أداة الاختبار.

لا تخلط بين مصباح الاختبار وأداة اختبار الدوائر والتي تدعى ايضاً بأداة اختبار التواصلية. وهذا الأخير يكون اكبر حجماً وتملك بطارية مبيتة. وهي تصلح لفحص المكونّات بعد إخراجها من السيارة حيث لا يمكن وصلها بالبطارية.

تنظيف التأريض

إذا كان أحد المصابيح الأمامية معطل بالكامل أو يضيء بضوء خافت فهذا يشير عادة إلى عطل في سلك التأريض المتجه إلى ذلك المصباح والمتصل بجسم السيارة. والوصلة تكون عادة عبارة عن سلك يمتد مع بقية ضفيرة الأسلاك ويتصل عند نقطة تأريض مشتركة أو بنقطة تأريض مستقلة.

راجع كتيب سيارتك أولاً وحدد موقع التأريض. فك عند ذلك الوصلة واستعمل خرقة من السنباذج لتنظيف عروة التوصيل وجسم السيارة. لطّخ قليلاً من الفازلين أو شحم بأساس من النحاس على العروة والجسم. أعد تركيب التوصيلة وأحكم شدها تماماً. جرب المصباح لتتأكد من سلامته.

اختبار وحدة مصباح محكمة السد



استعمل مصباح الاختبار لتتأكد من سلامة الفتائل.

لا تملك وحدة المصباح المحكمة السد بصيلة مستقلة ولذا يجب فحصها كوحدة متكاملة. ولهذا الغرض تحتاج إلى سلك اختبار عادي وهو عبارة عن سلك بملقط تمساحي عند كل طرف.

اوصل سلك الاختبار مع نهاية توصيل التأريض على البطارية ومع إحدى نهايات توصيل المصباح المحكم السد. بالنسبة للمصباح المحكم السد الذي يملك نهايتي توصيل أثنتين فلا يهم ايهما تستعمل ولكن بالنسبة للوحدة ذات الثلاثة نهايات توصيل فيجب توصيله بنهاية التوصيل الصحيحة الخاصة بالتأريض. كي تحدد نهاية توصيل التأريض عاين وصلة الأسلاك وحدد سلك التوصيل الذي يعود إلى نقطة التأريض على جسم السيارة (عادة السلك الأسود). ونهاية التوصيل المرتبطة بذلك السلك تكون نهاية توصيل التأريض.

والآن استعمل مصباح اختبار وأوصل الملقط التمساحي مع نهاية توصيل البطارية الموجبة ولامس المسبر مع نهاية توصيل تأريض البطارية. يجب أن يضيء مصباح الاختبار عند ذلك، وإلا فقم بإعادة فحص التوصيلات.

والآن اسبر نهايتي التوصيل لوحدة المصباح المحكم السد. وإذا كانت الفتائل سليمة فيجب أن يضيء المصباح على كل نهاية توصيل. وإذا لم يعمل أي منها فيجب أن تشتري وحدة مصباح محكمة السد جديدة. وإذا عملت جميعها فالعطل يكمن في الأسلاك وينبغي فحص وصلات المصباح الرئيسي ثم الأسلاك العائدة إلى ضفيرة الأسلاك.

فحص الوصلات

تملك كتلة الوصلة عند مؤخر المصباح الرئيسي إما مقبس بمسمارين أو بثلاثة مسامير. وبالنسبة للمقبس ذي المسمارين فيكون أحدهما لسلك التأريض والآخر سلك طاقة الضوء العالي (الرئيسي). بالنسبة للمقبس ذي الثلاث مسامير فاحدهم هو لسلك التأريض والأثنان الآخران لسلك الضوء العالي وسلك الضوء الخفيض.

نظّف نهايات التوصيل باستعمال ورق صنفرة مبلل ناعم. أضيء المصابيح الأمامية في وضعية الضوء العالي (الرئيسي) واشبك سلك توصيل مصباح الاختبار مع نقطة تأريض جيدة على جسم السيارة. والآن اسبر كل نهاية توصيل بدورها. يجب أن يضيء المصباح عندما تلامس نهاية توصيل الضوء العالي. بالنسبة للمقابس ذات الثلاثة مسامير فقط



قم بالتحويل إلى وضعية الضوء الخفيض وكرر الاختبار. إذا اخفق مصباح الاختبار بالإضاءة في الاختبارين فهنالك عطل طاقة في مكان ما ويجب متابعة فحص الأسلاك. وإذا أضاء المصباح في الاختبارين فقد يكون سلك التأريض معطل. ولفحص هذا الأمر أوصل سلك توصيل مصباح الاختبار مع نهاية التوصيل الموجبة للبطارية ثم اسبر وصلة التأريض وهي الوصلة التي لم تضيء في الاختبارات السابقة. إذا لم يضيء مصباح الاختبار يكون التأريض غير جيد.

المصابيـح الثانوية للسيارة

إضافة إلى المصابيـح الأمامية التي تنير الطريق أمامك فإن جميـع المصابيـح الأخرى في سيارتك تقوم بتحذير الآخرين عن وجودك أو نواياك.

وكمـا شهدت السنـوات العشر الأخيـرة خطوات كبيرة في مجـال تصميم المصابيـح الأمامية فإن مصنعو السيارات أولو الكثير من الاهتمام إلى تطوير تصميم المصابيـح الجانبية ومصابيـح المكبـح والمؤشرات (الغمّازات).

المصابيـح المدمجة

تملك معظم السيارات القديمة مصابيـح مستقلة في الأمام والخلف وذلك رغم دمـج مصابيـح المكبـح والمصابيـح الجانبية خلف عدسة واحدة. والسيارات القديمة جداً (قبل منتصف الستينات) غالبـاً ما كـانت تدمـج مصباح المكبـح والمؤشر، أو المصباح الجانبـي الأمامي والمؤشر في بصيلة واحدة.

تستعمـل المصابيـح الجـانبية ومصبـاح المكبـح المدمجة فتيلة قوة 21 واط لمصباح المكبـح وفتيلة قوة 5 واط للمصباح الجانبـي. كما تستعمل المـؤشرات بصيلة بفتيلة قـوة 21 واط.

ولكن هذه المصابيـح غالباً ما تكون صغيرة الحجم كثيراً ورغم عملها الجيد فهي لا توفر إنارة كافية داخل المدينة أو في ظروف الطقس السيئـة. ولذلك فقد تحـول المصنعـون إلى اسلوب تركيب وحدات إضاءة خلفية أكبر، مـع تبييت جميـع المصـابيـح المطلوبـة في تجمـع واحد. ويتيـح هذا الأمـر استعمال عدسات مصابيـح اكبر بكثير مما يوفر إنارة أفضل.

انظمة الإضاءة الأولى

لقد كانت مصابيـح السيارات في أوائل هذا القرن تعتبر من الكماليات. وتلك التي كانت تمتلك المصابيـح كانت تملك عادة مصباح يعمل بالزيت أو الاسيتيلين المحترق. وسيئة هذه المصابيـح هي انطفائها عند هبوب الرياح، كما ان مصباح الاسيتيلين كان يميل أحياناً إلى الانفجار!

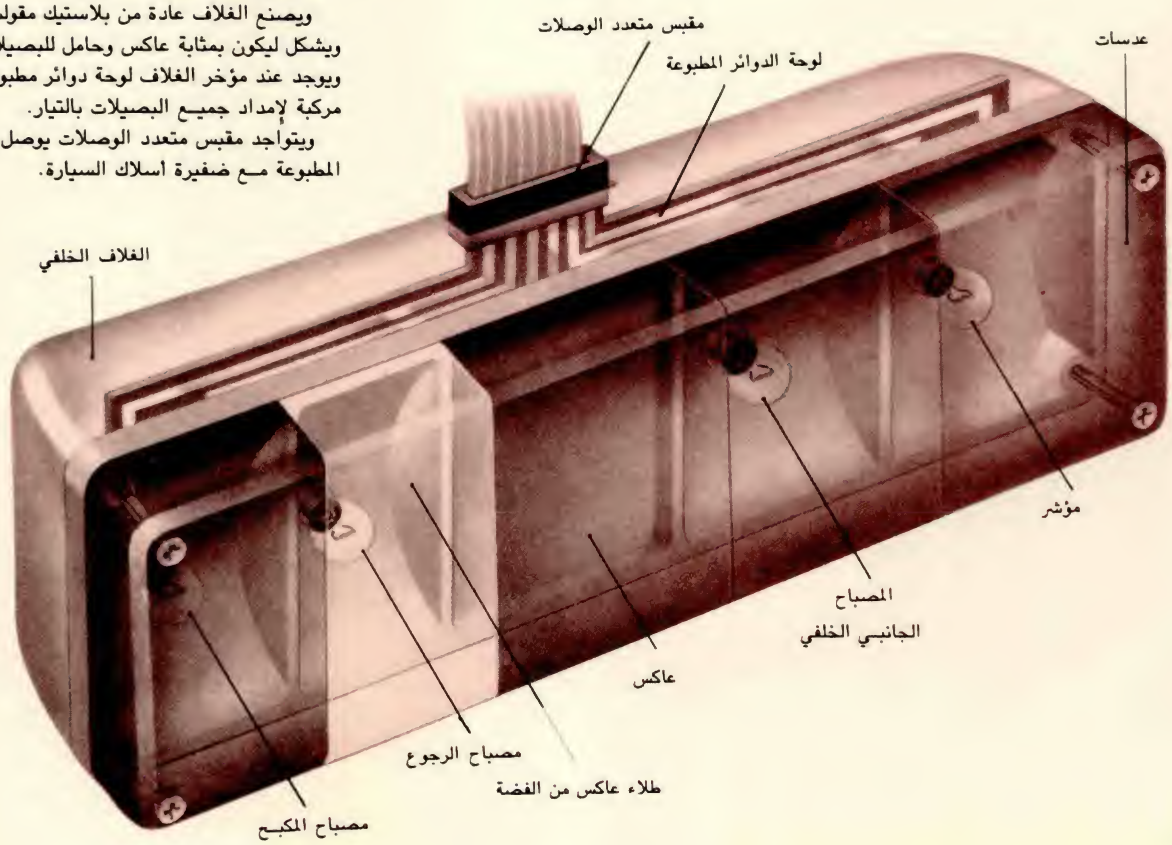
وقبل الحرب العالمية الأولى بدأ استعمال بعض المصابيـح الكهربائية. وقد كان ضوؤها ضعيفاً وتعمل على بطاريات غير قابلة للشحن ولا تدوم طويلاً، ولذلك استعملت عادة للمصابيـح الجانبية والخلفية. وقد بقي مصباح الاسيتيلين مصدر الإضاءة الأمامية الرئيسي. اما المصابيـح الكهربائية فقد برزت وانتشرت بعد تطوير المولّد الكهربائي.

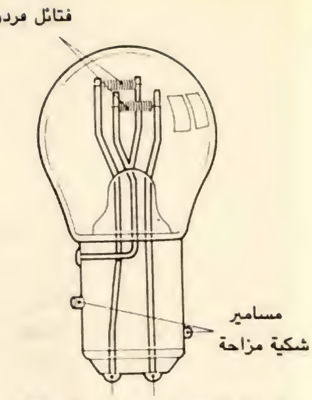
تجمّـع المصابيـح الخلفية

بسبب القوانين الصارمة المتعلقة بمصابيـح السيارات فإن المصنعين بدأوا بتركيب وحدات مصابيـح خلفية اكبر حجماً مـع وضـع جميـع المصابيـح ضمن نفس التجمـع.

ويصنع الغلاف عادة من بلاستيك مقولب ويشكل ليكون بمثابة عاكس وحامل للبصيلات. ويوجد عند مؤخر الغلاف لوحة دوائر مطبوعة مركبة لإمداد جميـع البصيلات بالتيار.

ويتواجد مقبس متعدد الوصلات يوصل الدائرة المطبوعة مـع ضفيرة أسلاك السيارة.





البصيلات المزدوجة الفتائل

تملك بعض السيارات بصيلات مزدوجة الفتائل حيث تعمل إحدى الفتائل لمصباح المكبح الأخرى للمصباح الجانبي.

وتزاح المسامير الشكية في هذه البصيلات بحيث لا يمكن تركيب البصيلة في حاملتها بطريقة واحدة فقط. ويضمن هذا تلامس الفتيلة الصحيحة مع الدائرة الصحيحة عندما تكون البصيلة في مكانها.

إضافة إلى ذلك فقد تخلى العديد من مصنعي السيارات عن مبدأ دمج وظائف مصباحين في بصيلة واحدة وقد أصبح من الشائع الآن استعمال بصيلات مستقلة لكل من المصابيح الجانبية ومصابيح المكبح ولكنهما لا يزالان بقوة 5 واط و 21 واط.

إذا احترقت بصيلة المصباح الجانبي الخلفي في سيارة قديمة فلن يتوفر ضوء عند ذلك الجانب من السيارة. ولكن العديد من السيارات الآن تمتلك بصيلتين اثنتين قوة 5 واط في كل تجمع مصابيح. ولا يوفر ذلك إنارة اقوى فقط بل يعني أيضاً انه عند تعطل إحدى البصيلات يظل لدى جانب السيارة هذا بصيلة عاملة.

غلاف التجمع

يصنع غلاف المصباح الخلفي في السيارات القديمة من الفولاذ أو سبيكة المنيوم. ويضغط الغلاف لإحتواء حاملة البصيلة وهو يشكل أيضاً العاكس المصقول الذي يجمع الضوء ويعكسه إلى الأمام من البصيلة.

أما بالنسبة للسيارات الجديدة فيصنع الغلاف من البلاستيك ويشتمل على حاملات البصيلات. ويطلى العاكس عادة بطبقة رقيقة من مادة معدنية شديدة الانعكاس. ويوجد دائرة مطبوعة تزود جميع البصيلات بالتيار مع مقبس وصلات يوصل الدائرة المطبوعة مع ضفيرة أسلاك السيارة. أما في السيارات القديمة فهنالك توصيلات منفردة لكل حاملة بصيلة.

تصميم العدسة

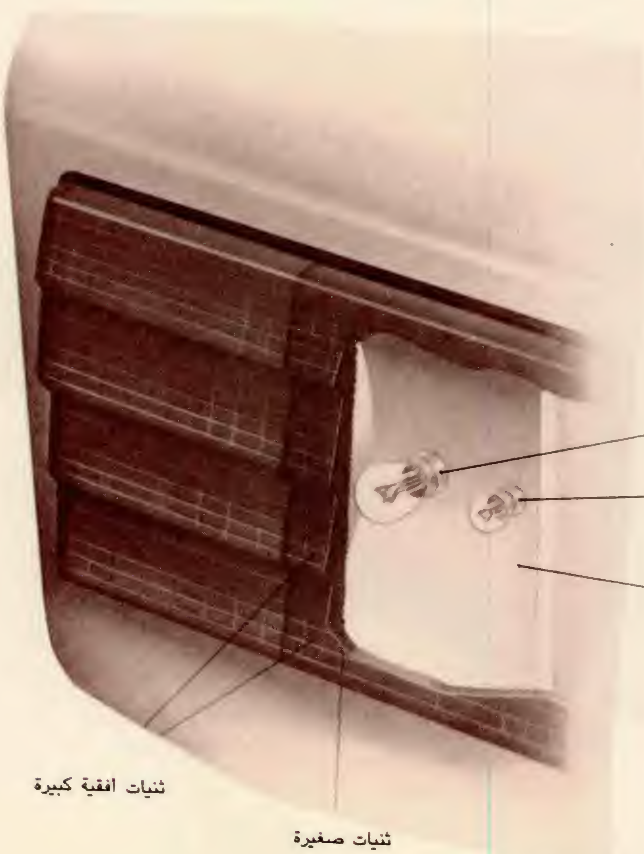
لقد كانت العدسات تصنع من الزجاج ولكن التحسينات التي طرأت في مجال قولبة البلاستيك فرضت العدسات البلاستيكية كالمعيار القياسي المستعمل في جميع المصابيح باستثناء المصابيح الأمامية (حيث قد تؤدي الحرارة المنبعثة من بصيلة هالوجن إلى تذويب العدسات البلاستيكية). ويتيح هذا الأمر قولبة أشكال معقدة جداً للعدسات مما يتيح بدوره دمج تجمعات المصابيح وتناسقها التام مع الشكل العام للسيارة.

تصميم المصباح الخلفي

إن المصابيح الخلفية المستخدمة هذه الأيام هي نتيجة سنين من التطور. تثبت البصيلة في غلاف مقولب الذي يكون سطحه الداخلي مشكل ومغطى بمادة شديدة العكس لجعل المقدار الأقصى من ضوء البصيلة ينعكس عليها ويخرج من الوحدة.

وتقولب الجهة الداخلية للعدسات على شكل سلسلة من الثنيات الصغيرة تهدف إلى تشتيت الضوء الخارج بشكل منتظم. والشكل الخارجي للعدسات هو عبارة عن سلسلة من الثنيات الأفقية الكبيرة لرد تدفق الهواء على العدسات. ويخفض الاضطراب الهوائي هذا من كمية الأوساخ المترسبة على العدسات.

وتزود بعض المصابيح الجانبية كتلك المبينة هنا ببصيلتين قوة 5 واط. وهذا الأمر هو تدبير احترازي يؤدي إلى بقاء أحد البصيلات شغالة عند احتراق الآخر ولكن عند نصف قوة الإضاءة. ولكن لا توجد هذه الميزة مع مصابيح المكبح أو المؤشرات وذلك لأن البصيلات قوة 21 واط هي الحد الأقصى الذي تسمح به قوانين السير. وتركيب بصيلتين قوة 21 واط جنباً إلى جنب هو مخالف للقانون.



المصابيـح الجانبية الامامية

لقد كانت المصابيـح الجانبية في السيارات القديمة عبارة عن وحدات صغيرة مركبة فوق او تحت او في المصدم (الصورة السفلى) ولكنها لم تكن فعّالة كثيراً.

اما في السيارات الحديثة فقد رفعت هذه المصابيـح الأمامية مما جعلها ظاهرة أكثر. وقد تكون مركبة على المصدم او على جسم السيارة ولكن هناك ميل متزايد لوضعها كجزء من وحدة المصباح الأمامي (الصورة اليمنى) مما يعطيها قدرة انعكاس اكبر مما يزيد بالتالي من فعاليتها.





وامتلاك التصميم الصحيـح للعدسات أمر مهم جداً لتوفير انتشار منتظم للضوء. إذا نزعت عدسة المصباح الخلفي سـوف تجد داخلها قد شكّل بمئات من الثنيات الصغيرة. وهذه الثنيات تنشر الضوء من البصيلة فوق اكبر مساحة ممكنة.

ويشكّل الجانب الخارجي للعدسة عادة على شكل سلسلة من الثنيات الكبيرة الممتدة افقياً. وهذه الثنيات لا علاقة لها بتاتاً بنشر الضوء. وتقتصر وظيفتها على إحداث اضطراب هوائي فـوق العدسـات ممـا يمنـع الأوسـاخ من الترسب والتي خلاف ذلك قد تخفض من قوة إضاءة المصباح.

حدود التصميم

ولكن لسـوء الحـظ كلمـا كبـر تجمـع المصابيـح الخلفية فإنها تميـل إلى تحديـد تصميم الطرف الخلفي للعديد من السيارات. وبينما كان شكل السيارات القديمة يميل إلى التأثير عـلى شكل وحـدات المصابيـح فـإن سيارات اليوم محدودة بالقوانين التي تتطلب عدسات محددة الحجم.

ولذلك يضـطـر المصنّـع إلى التضـحيـة بفسحـة الصنـدوق الخلفي ليتـوافق مـع القوانين المرعية. ويتضـح هـذا الأمر مـع السيارات ذات الباب الخلفي حيث تتشابك وحدات المصابيـح الكبيرة على كل جانب من الفتحة الخلفية. وبالنسبة للسيارات الصالون فقد يعني هذا بأنك تحصل على عتبة عالية يجب رفـع الأغراض فوقها لإدخالها. ولكن قد يكون لهذا الأمر بعض الحسنات فيما يختص بمتانة السيارة بسبب زيادة لوحـة تركيب وحدات المصباح إلى قوة الطرف الخلفي.

المصابيـح الأمامية

ورغم أن المجهود الأكبر قد بذل في تصميم المصباح الخلفي فإن الجانب الأمامي لم ينس أيضاً. لقد توقفت معظم السيارات الحديثة عن استعمال المصابيـح الجـانبية المستقلة القديمة لتستعمل البصيلات المدمجة المبيتة في المصابيـح الأمامية.

وأحد الأسباب وراء ذلك هو لإضفاء مظهر افضل للجانب الأمامي وكذلك لأسباب تتعلق بالسلامة وذلك لأن المنطقة العاكسة الكبرى للمصباح الأمامي يعطي ضوء يرى بسهولة اكبر من قبل السيارات القادمة. وهذا الأمر مهم جداً في ظروف الرؤية السيئة وخاصة وان الكثير من السائقين لا يزالون يصرون على القيادة في فترة الغسق مستعملين المصابيـح الجانبية بدلاً من المصابيـح الأمامية الخفيفة.



المصابيـح المتناسقة

قد تتعارض عدسات المؤشرات التقليدية الكهرمانية اللون مـع شكل المصابيـح الجانبية. ولذلك فإن البديل هو تركيب عدسات شفافة تندمـج وتتناسق مـع خطوط شكل السيارة ولكن مـع تركيب بصيلة مؤشر كهرمانية للتوافق مـع القانون.

إن بعض المصنعين مثل شركة «اوستن» (Austin) يقوم بهذا الأمر كما هو الحال مـع سيارات «مايسترو» (Maestro) المبينة أعلاه. ويجعل هذا الأمر المصباح يبدو كما ولو انه امتداد للمصباح الأمامي وليس وحدة مستقلة.

بالنسبة للمصباح الأمامي من نوع البصيلة فقد تركب بصيلة المصباح الجانبي في فتحة إضافية في غلاف المصباح الأمامي. بالنسبة للوحدة المحكمة السد فتركب البصيلة خلف المصباح الأمامي وتشع عبر «نافذة» صغيرة غير مطلية بالفضة في عاكس المصباح الأمامي.

تزود شركات «صعب» (Saab) و «فولفو» (Volvo) سياراتهم تلقائياً بمصابيح جانبية شديدة اللمعان تضيء عند وصل مفتاح الإشعال كما هو مطلوب حسب القانون في السويد. و **مصابيح التشغيل (Running light)** هذه تزود ببصيلات قوة 21 واط تكون ظاهرة حتى في وضح النهار. ولكنها حتى الآن لم تجد حظوة في عيون المصنّعين الآخرين أو الهيئات القانونية في البلدان الأخرى.

مصابيح الأمان

إضافة إلى المصابيح الخلفية العادية يجب أن تمتلك جميع السيارات المصنوعة في هذه الأيام على **مصابيح خلفية شديدة الإضاءة لحالات الضباب**. وهذه المصابيح هي عبارة عن مصابيح حمراء ساطعة جداً تستعمل في ظروف الرؤية السيئة فقط. وهي تكون في معظم الحالات مبيتة في تجمّع المصباح الخلفي لسيارتك ولكنك غالباً ما تجدها مركبة على المصدم الخلفي بسبب عدم وجود مكان على اللوح الخلفي. ولا تملك جميع السيارات مصباحين خلفيين للضباب بل غالباً ما يكون هنالك واحداً مركباً فقط. وفوائدها واضحة وتظهر عندما تتبع سيارة أخرى تملك مصابيح جانبية فقط خلال المطر أو الضباب الشديد. تستعمل المصابيح الخلفية للضباب بصيلات قوة 21 واط وتعطيك إنذار مبكر عن وجود سيارة أمامك مما يتيح متسع من الوقت لردة فعلك. ولكن لسوء الحظ فإن السائقين يستعملوهم في الوقت الخاطىء ويتسببون بالحوادث نتيجة انبهار سائقي الدراجات النارية خلفهم.

مستوى مرتفع

إحدى المصابيح الأخرى المتعلقة بأمان القيادة والتي أضحت شائعة الاستعمال هي مصابيح المكابح المرتفعة المستوى. وهي تكون مثبتة على الزجاج الخلفي للسيارة إضافة إلى مصابيح المكابح العادية.

وفائدتها تكمن بأنها تجعل السائقين على بعد عدة سيارات إلى الوراء ينتبهون إلى انك تستعمل المكابح. وكثيراً من الناس يميلون إلى مراقبة السيارة الموجودة مباشرة امامهم فقط ولكن إذا توقفت تلك السيارة فجأة فقد يرتطم مقدمة ومؤخر السيارتين. ولكن إذا كانت السيارة الرابعة او الخامسة امامهم تملك مصابيح مكابح مرتفعة المستوى فسوف يتسنى لجميع السيارات ورائها من استعمال مكابحهم.

لا تخلط ما بين مصابيح المكابح المرتفعة المستوى وبين المصابيح الخلفية للضباب والتي توصل أسلاكها بحيث تضيء مع مصابيح المكابح. وهي لا تعطيك تحذيراً إضافياً بل تسبب بالانبهار وهي ممنوعة في المملكة المتحدة. وتركّب هذه المصابيح على مستوى منخفض كثيراً في السيارة بحيث لا فائدة حقيقية منها إذا ما استعملت كمصابيح مكابح إضافية.

المصابيح التاشيرية

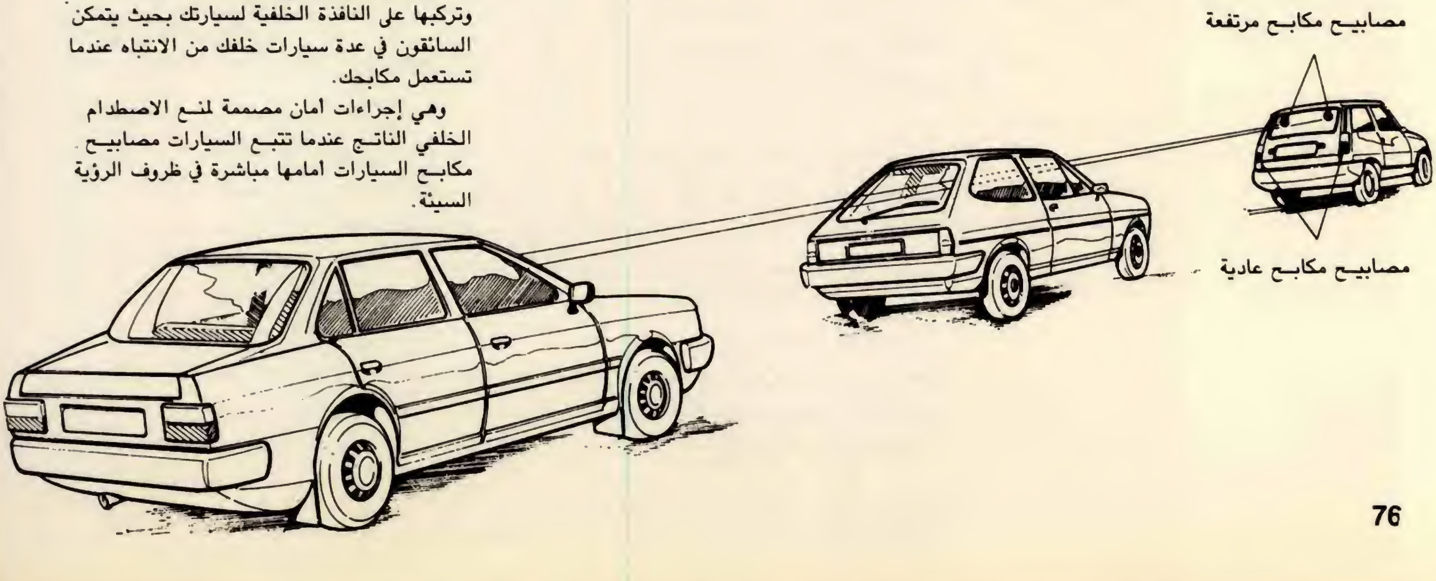
هنالك نوع من المصابيح الشائع الاستعمال في الولايات المتحدة الأميركية وهو المصابيح التاشيرية. وهي عبارة عن مصباح تحذير يرفق مع المصابيح الجانبية. وهي حمراء ومركبة على جانب السيارة إما على الرفاريف الأمامية او الخلفية. وإضافة إلى احتوائها لبصيلة فيمكن للعدسة أن تعكس الضوء بحيث يكون لها نفس المفعول حتى خلال توقفها.

ولكن في المملكة المتحدة فإنه من الممنوع تركيب ضوء احمر لامع على جانب السيارة. ويستطيع مالك السيارة إبقاء العدسة الحمراء العاكسة ولكن يجب أن يزيل البصيلة.

المصابيح المرتفعة المستوى للأمان

وهذه المصابيح هي سلعة تشترى من السوق وتركبها على النافذة الخلفية لسيارتك بحيث يتمكن السائقون في عدة سيارات خلفك من الانتباه عندما تستعمل مكابحك.

وهي إجراءات أمان مصممة لمنع الاصطدام الخلفي الناتج عندما تتبع السيارات مصابيح مكابح السيارات امامها مباشرة في ظروف الرؤية السيئة.



فحص وحدة الغمّاز

إن وجود مؤشر (غمّاز) معطّل او سيىء العمل خطر وذلك لعدم امتلاكك وسيلة تبين نواياك إلى مستعملي الطريق الآخرين. سوى إشارات اليد والتي قد يساء فهمها من قبل السائقين الآخرين والتي تستعمل في حالة الطوارىء فقط.

إذا كان المؤشر على احد جوانب السيارة معطّل فقط بينما تعمل البقية بشكل جيد فالسبب يكون عادة بصيلة محترقة أو حامل بصيلة متآكل. ولكن إذا كان النظام بأكمله لا يعمل فالعطل اكثر تعقيداً.

إفحص المصهر

إذا كان هنالك مصهر يحمي المؤشرات فافحصه (راجع الصفحات 13 و 14 و 15 و 16). وإذا كان محترق فركّب آخر جديد وجرّب المؤشرات. وإذا عملت فقد يكون قد نشأ عنها تحميل زائد أدى إلى احتراق المصهر ولكن إذا احترق المصهر مجدداً فالعطل يكمن في الأسلاك وينبغي فحصها. إستعن بكهربائي سيارات لهذا الغرض.

التأكد من التيار

إذا كان المصهر سليم فيجب التأكد من وصول التيار إلى وحدة الغمّاز. وهي عبارة عن علبة معدنية او بلاستيكية مركّبة إما تحت غطاء الصندوق أو تحت الحاجبة. وهي تتحكم بتوميض المؤشرات.

لتتأكد عما إذا كان التيار يصل إلى وحدة الغمّاز إسحب اولاً السلك الموجب (ذلك المتصل بنهاية التوصيل التي تحمل العلامة 'B'). وتكون الأسلاك احياناً مفردة ولكنها غالباً ما تجمع في مقبس متعدد الوصلات كي لا يحصل التباس في توصيلها. وإذا كانت مفردة ضع علامة على كل سلك باستعمال شريط لاصق وقلم.

متقدم

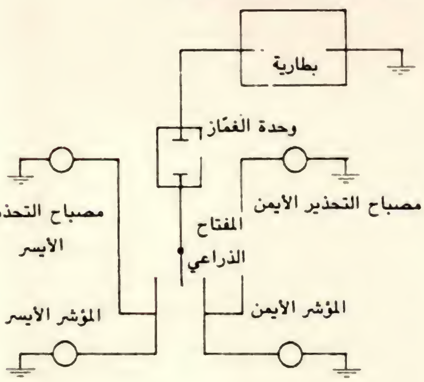
الأدوات والمواد

- ☐ مصهر.
- ☐ مصباح اختبار.
- ☐ وحدة غمّاز جديدة.
- ☐ مفك براغي عند الحاجة.

دوائر الغمّاز

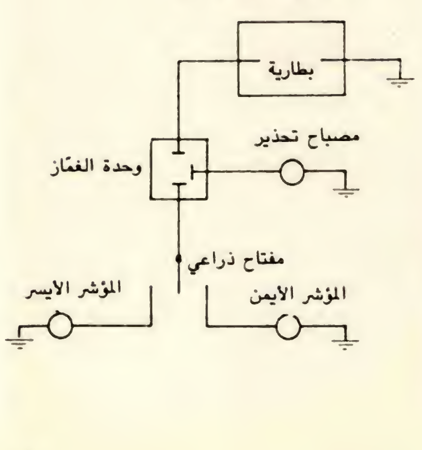
بالنسبة للدائرة المزدوجة نهايات التوصيل (ادناه) فإن احد الأسلاك هو خط التغذية الموجب والآخر يتجه إلى المفتاح الذراعي للمؤشر. وتوصل اسلاك مصابيح التحذير على الحاجبة مع دوائر المؤشر المناسبة.

غمّاز مزدوج نهايات التوصيل



وعند تركيب غمّاز ثلاثي نهايات التوصيل (ادناه) فإن اثنين من نهايات التوصيل هي كما في الدائرة الأخرى. أما نهاية التوصيل الثالثة فتشغّل مصباح التحذير على الحاجبة.

غمّاز ثلاثي نهايات التوصيل



كيف يركب الغمّاز





قد تكون وحدة الغمّاز عبارة عن علبة بلاستيكية او معدنية مركّبة في حيز المحرك (اعلاه) أو تحت الحاجبة. وتثبت مكانها بلولب (اعلاه واسفل اليمين) أو تركب بالكبس في مشبك نابضي (اعلى اليمين).

وتتصل الأسلاك بواسطة مقبس متعدد الوصلات (اعلاه) أو بأسلاك منفردة. وإذا استعملت الأسلاك المنفردة فضع عليها علامات (ادناه) منعاً للالتباس عند إعادة التركيب.

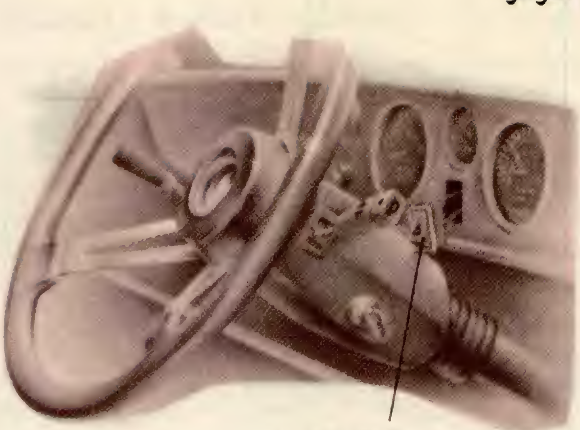






مفتاح الخطر والمفتاح الذراعي للمؤشر

إذا كان بقية نظام الغمّازات سليم فإن العطل يكمن على الارجح في المفتاح الذراعي او مفتاح مصباح الخطر التحذيري. وإذا كان المفتاح الذراعي معطّل فيجب تبديله. ومفاتيح الخطر لا يمكن عادة الاعتماد عليها. حاول كبس المفتاح خلال تشغيل المؤشرات فقد تشتغل مؤقتاً.



غمّازات للخدمة الثقيلة

إذا كانت سيارتك مزودة بقضيب سحب مع مقبسه الكهربائي فقد تتواجد وحدة غمّاز للخدمة الثقيلة بدلاً من الوحدة العادية.

ووحدة الخدمة الثقيلة تتحمل حمل كهربائي اكبر من الذي يتحمله الغمّاز العادي ولكنه قد يتعطل رغم ذلك. وإذا تعطل فيجب تبديله بآخر من نفس النوع. وهو يملك عادة أربعة نهايات توصيل حيث تستعمل نهاية التوصيل الرابعة لمصباح التحذير الواجب تركيبه على الحاجبة لتحذيرك إذا ما تعطلت مصابيح العربة المقطورة الخلفية.

قوانين التوميض

وفقاً للقانون يجب ان تومض دوائر الغمّاز ما بين 60 و 120 مرة بالدقيقة أي ما بين مرة إلى مرتين بالثانية. والتوميض اكثر او اقل من ذلك هو مخالف للقانون.

تملك السيارات الحديثة وحدات غمّاز الكترونية بحالة الصلابة والتي تومض عند معدّل ثابت بغض النظر عن مدى شحن البطارية او مقدار الحمل المتصل بها.

اما في السيارات القديمة فإن معدل توميض وحدة الغمّاز تختلف مع اختلاف الحمل الكهربائي. وفائدة هذا الأمر هو تحذيرك عندما تتعطل البصيلة. وفي حالة وحدة ثلاثية نهايات التوصيل يومض الغمّاز اكثر عندما تحترق البصيلة. وفي حالة غمّاز مزدوج نهايات التوصيل يكون معدّل التوميض ابطأ.

إسحب السلك الموجب او المقبس المتعدد الوصلات من وحدة الغمّاز. إشبك مسبر مصباح الاختبار مع نقطة تأريض جيدة واكبس المسبر على وصلة السلك الموجب. ادر مفتاح الإشعال عند الضرورة.

إذا اضاء المصباح فإن التيار يصل وحدة الغمّاز وقد يكمن العطل في الوحدة نفسها او ما بعدها في الدائرة.

وإذا لم يضيء فإن التيار لا يصل إلى تلك النقطة. وقد تكون الأسلاك معطوبة ولذلك استعن بكهربائي سيارات.

إفحص الغمّاز

لتحدد عما إذا كانت وحدة الغمّاز معطّلة إستعمل سلك عبور قصير أو سلك عادي لوصل نهايات التوصيل B و L على وحدة الغمّاز معاً. ادر بعد ذلك مفتاح المؤشر. إذا اضاء المؤشر تكون وحدة الغمّاز معطلة وينبغي تبديلها.

وإذا لم تضيء رغم ذلك فإن العطل في الأسلاك او في المفتاح الذراعي للمؤشر او مفتاح الخطر التحذيري (إذا كان موجود) وينبغي عندها الاستعانة بكهربائي سيارات. وتستطيع التأكد من ذلك بإعادة وصل سلك التوصيل الموجب مع نهاية التوصيل B ثم وصل مصباح الاختبار المؤرّض مع نهاية التوصيل L. إذا كان الغمّاز سليم فسوف يضيء المصباح وربما يومض.

ركّب غمّاز جديد

تأكد من تطابق وحدة الغمّاز الجديد مع الوحدة القديمة. وقد تختلف وحدات الغمّازات بناءاً على وجود منوّب او دنّام في السيارة مما يؤثر على معدّل التوميض.

وقد يثبت الغمّاز مكانه مع جسم السيارة بلوالب او براغي او قد يثبت بكبسه في مشبك نابضي. ويثبت المقبس المتعدد الوصلات في بعض الأحيان بحيث يسحب الغمّاز منه عند تبديله.

إسحب الأسلاك أو المقبس المتعدد الوصلات إذا لم تكن قد قمت بذلك، ثم إنزع وحدة الغمّاز وركّب الوحدة الجديدة.

تركيب وحدات الغمّازات



عند تركيب غمّاز جديد تأكد من إعادة تركيب الأسلاك بسكل صحيح. وهذا الأمر ليس بمشكلة في حالة المقبس المتعدد الوصلات ولكن من السهل الخلط بين الأسلاك المنفردة (كما مبين هنا).

تتبع الأعطال في أجهزة القياس على الحاجبة

تملك معظم السيارات لغاية ستة أجهزة قياس رئيسية على الحاجبة وهي عدّاد السرعة وعدّاد الدورات ومقياس الفولتية (يدعى أيضاً مؤشر حالة البطارية) أو مقياس إمبير (الاميتر) ومقاييس الوقود وضغط الزيت ودرجة حرارة الماء.

وإذا تعطلت إحدى أجهزة القياس هذه فلا يمكنك سوى تبديله بآخر جديد. ولكن يجب أن تفحص الأسلاك قبل ذلك.

ولواحق الحاجبة الأخرى مثل الساعات والراديوات فيجب تصليحها من قبل أخصائي ولكن إفحص الأسلاك قبل نزعها.

وقبل نزع جهاز القياس أو لوحة الحاجبة فيجب أن تفصل البطارية دائماً منعاً لحصول تقصير دائرة.

إنزع اللوح

تركب جميع أجهزة القياس في معظم السيارات الحديثة كوحدة واحدة مع لوحة دوائر مطبوعة خلفها. إستعمل مفك براغي رفيع لإخراج اللوح على مهل من المشابك التي تمسك به. يوجد عادة مشبك واحد على كل جانب.

متوسط

الأدوات والمواد

- □ مفكات براغ رفيعة.
- □ سلك اختبار.
- □ مصباح اختبار.
- □ جهاز قياس جديد حسب الحاجة.
- □ موازن فولتية جديد لأجهزة القياس عند الحاجة.
- □ اسلاك جديدة عند الحاجة.
- □ مجس ضغط زيت او درجة حرارة جديد عند الحاجة.

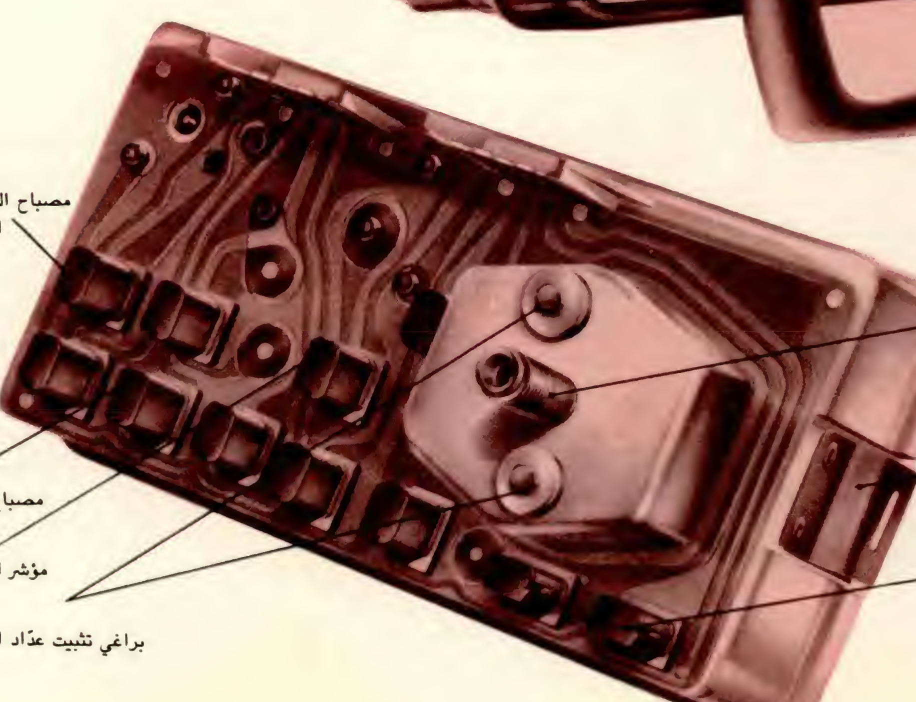
الواح الدوائر المطبوعة لاجهزة القياس

بالنسبة للعديد من السيارات الحديثة فإن اجهزة القياس ومصابيح التحذير مبيتة في لوح عرض واحد يمكن رفعه إلى خارج الحاجبة كقطعة واحدة.

ويتألف مؤخر اللوح من لوحة دوائر مطبوعة ذات مسارات نحاسية تشكّل التوصيلات الكهربائية ما بين أجهزة القياس والمقبس المتعدد الوصلات المركّب بالكبس (غير ظاهر هنا). ويصل هذا المقبس جميع أجهزة القياس في اللوح مع أقسام السيارة التي تزودها بالقراءات.

وبصيلات مصابيح التحذير تركب بالكبس في مشابك وتبديلها سهل.



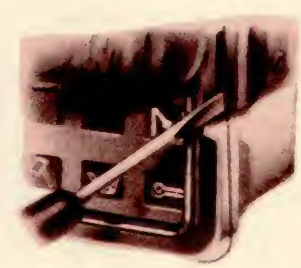


نزع اللوحة

تحتاج بالنسبة لبعض السيارات إلى إزالة الحجاب الواقي قبل التمكن من إخراج لوح أجهزة القياس. وللقيام بذلك إرفع مشابكها على مهل بيدك او بمفك براغي ثم إسحب الحجاب الواقي (الصورة ادناه).



إنزع اللوح بعد ذلك بتمرير شفة اللوح (واحد على كل جانب) فوق مشابك احتجازها.



الصعوبات

قد تدعو الحاجة إلى تفكيك حجاب عمود المقود قبل التمكن من نزع لوح أجهزة القياس. ويثبت الحجاب بلوالب او براغي.

وإذا لم تستطع رغم ذلك إزالة اللوح حاول إنزال عمود المقود. إفعل ذلك بفصل جميع الأسلاك الممتدة من العمود وفك البراغي التي تمسك العمود بالجانب التحتي للحاجبة وانزل العمود على مهل على مقعد السائق.

وقد تحتاج ايضاً إلى إزالة عمود المقود بأكمله وحتى الحاجبة بأكملها قبل التمكن من نزع اللوح.

ازلق اللوح بعد ذلك إلى الأمام. وهو لن يخرج بالكامل بسبب اتصاله بكابل عدّاد السرعة وضفيرة الأسلاك. تحسس مؤخر اجهزة القياس لإيجاد وصلة كابل عدّاد السرعة وافصل المقبس (أو المقابس) المتعدد الوصلات. وعادة تملك المقابس مشبك على الجانبين والتي تفلت بالكبس عليها.

وحالما تخرج اللوحة فك أدوات التثبيت التي تمسك بجهاز القياس مكانه كي تتمكن من نزعه ومعاينته. وإذا كان جهاز القياس الذي تريد فحصه مبيت بشكل مستقل على الحاجبة بدلاً من كونه جزء من لوح اجهزة القياس فقد تتمكن من إخراجه من الأمام بنزع حافة الزينة البلاستيكية المركبة بالكبس وذلك لكشف لوالب التثبيت.

تملك السيارات القديمة أجهزة قياس دائرية مستقلة، مثبتة من الخلف بمشابك على شكل U. ويركب هذا المشبك حول مؤخر جهاز القياس ويمسك المقياس مكانه على الحاجبة. ولنزع هذا النوع من المقاييس يجب أن تصل إلى خلف الحاجبة (مع الانتباه إلى عدم جرح يدك) وإفلات جهاز القياس من مشبكه بفك الصمولات واللوالب العديمة الراس أو المشبك وسحب جهاز القياس إلى الأمام.

فحص عدّاد السرعة

نادراً ما يتعطل عدّاد السرعة وإذا حصل ذلك فإن السبب يعود إلى كابل الدفع. وإذا صدرت اصوات عن عدّاد السرعة فسببها يعود عموماً إلى الكابل ولكن إذا كنت متأكد من أن صوت التكتكة يصدر عن جهاز القياس نفسه أو إذا بدأ بالصرير المرتفع فينبغي تركيب وحدة جديدة أو محاولة تصليحه إذا امكن.

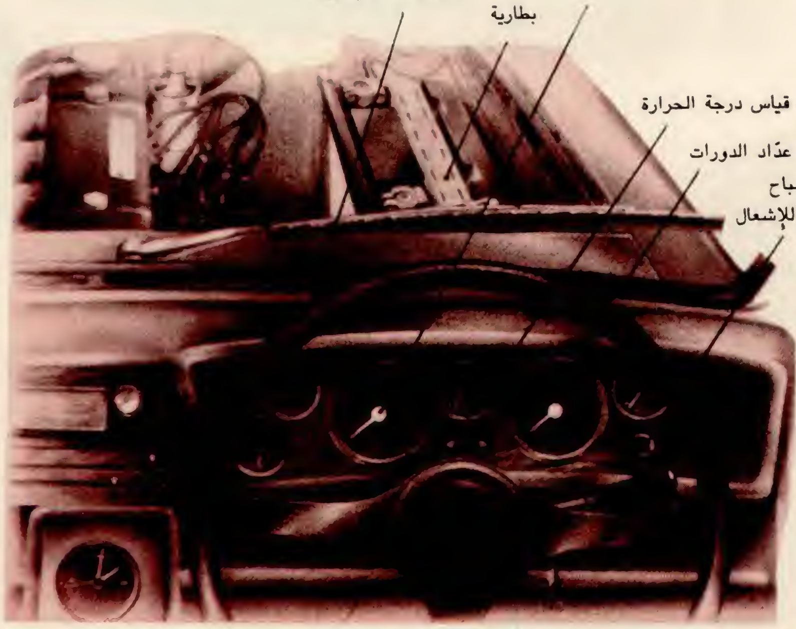
عدادات الدورات

إذا لم يعمل عدّاد الدورات (سرعة دوران المحرك) حاول أولاً تنظيف وإحكام شد جميع التوصيلات. وإذا ظل العطل قائماً فإن السبب يكمن إما في الأسلاك أو في الوحدة نفسها. اترك عمل التصليح لأخصائي تصليح اجهزة القياس أو لكهربائي السيارات.

المقاييس الأخرى

يجري وصل مقياس الفولتية ومقياس الأمبير ما بين البطارية وبقية الدوائر الكهربائية، ولذلك إذا كانت هذه الدوائر تعمل بشكل جيد ولكن المقياس معطّل فإن العطل يكمن في المقياس نفسه.

اجهزة قياس مستقلة



تركب اجهزة القياس في العديد من السيارات القديمة بشكل مستقل على الحاجبة بدلاً من تركيبها في وحدة واحدة.

ويمكن نزع اجهزة القياس هذه بفك المشبك الذي يمسكها مع مؤخر الحاجبة.

وإذا أردت معرفة عما إذا كان مقياس الفولتية معطّل إفصله ولامس إحدى نهايات التوصيل مع نهاية توصيل تأريض البطارية بينما تسبر نهاية التوصيل الأخرى على المقياس بسلك اختبار يتصل طرفه الآخر مع نهاية التوصيل المكهربة للبطارية (عادة نهاية التوصيل الموجبة). وإذ لم تتحرك إبرة المقياس فإن جهاز القياس يكون معطوب وينبغي تبديله. ولا تستطيع إجراء هذا الاختبار على مقياس الأميتر.

محددات القياس

تعمل محددات قياس الوقود وضغط الزيت ودرجة الحرارة في السيارات الحديثة بنفس الطريقة. يجري التحكم بالقراءة عبر مرسل بعيد قد يكون وحدة إرسال في خزان الوقود او مجس لضغط الزيت في خزان الوقود الرئيسي للمحرك أو مجس لدرجة الحرارة في نظام تبريد المحرك. ووحدة الإرسال أو المجس هي أساساً عبارة عن مقاوم متغير يقوم بتغيير مقدار التيار الساري إلى محدد القياس وفق الحالة التي يقيسها.

ويقوم التيار داخل محدد القياس بتسخين سلك صغير مما يؤدي إلى تمدده وتحريكه للإبرة. وتختلف قراءة الإبرة حسب اختلاف التيار. وتعرف أجهزة القياس هذه بأجهزة قياس «السلك الساخن».

لمنع التراوحات في فولتية البطارية والتي تؤثر على القراءة تزود أجهزة قياس السلك الساخن بموازن فولتية لأجهزة القياس (يعرف بأسم IVS) وذلك لتوفير إمداد ثابت من 8 إلى 10 فولت. ويركب موازن الفولتية خلف أجهزة القياس أو على الفاصل الإنشائي ويخدم محددات القياس الثلاثة.

فحص موازن فولتية أجهزة القياس (IVS)

إذا كانت أجهزة القياس الثلاثة من نفس المشكلة فالعطل يكمن في الإرجح في موازن الفولتية.

وإذا أعطت جميعها قراءة تساوي صفر فإن موازن الفولتية يكون معطل على الأرجح. ولفحصه أوصل مصباح اختبار صغير يحتوي بصيلة مصباح لوحة بقوة لا تزيد عن 12 فولت/2.2 واط ما بين نهاية التوصيل المكهربة (التي تحمل عادة العلامة B أو +) لموازن الفولتية والتأريض. أدر مفتاح الإشعال مما يجب أن يؤدي إلى إضاءة المصباح ليشير إلى وصول التيار إلى موازن الفولتية.

بعد ذلك أوصل مصباح الاختبار ما بين نهاية توصيل الخرج لموازن الفولتية والتأريض. وإذا لم يضيء المصباح فإن موازن الفولتية يكون معطل وينبغي تبديله.

وإذا كانت جميع أجهزة القياس تعطي قراءة عالية فالعطل يكمن على الأرجح في تأريض موازن الفولتية. عالج هذا الأمر بتركيب سلك تأريض ما بين غلاف موازن الفولتية وجسم السيارة.

وإذا كانت جميع أجهزة القياس تعطي قراءة منخفضة جداً فإن إحدى نهايات توصيل موازن الفولتية متسخ على الأرجح. نظف نهايات التوصيل وإذا لم يحل هذا المشكلة فركب موازن فولتية جديد وراقب محدد القياس لتتأكد من اشتغاله.

علامات موازن فولتية أجهزة القياس (IVS)

بالنسبة للسيارات ذات أجهزة القياس المستقلة يركب موازن فولتية أجهزة القياس خلف عدّاد السرعة أو على الجسم المعدني للسيارة. ويدخل التيار القادم من مفتاح الإشعال في نهاية توصيل الدخل (التي تحمل عادة العلامة B أو +) ومن ثم يغذى إلى محددات القياس المختلفة عبر نهاية توصيل الخرج التي تحمل عادة العلامة I).

ويؤرض غلاف الوحدة عادة عبر لولب تثبيتها على عدّاد السرعة أو جسم السيارة. ويمكن الوصول إلى نهايات التوصيل بسهولة بهدف فحصها بمصباح اختبار.

وبالنسبة للحاجبة المزودة بلوحة دوائر مطبوعة يركب موازن الفولتية على لوحة الدوائر المطبوعة نفسها مما يجعل الوصول إلى نهايات التوصيل صعب. وإذا عملت بحذر واستعملت سلك رفيع كمسبر فإنك تتمكن من فحص هذا النوع من موازنات الفولتية بالطريقة المعتادة.

الاختبار بالتوصيل مع البطارية





واجهة لوح أجهزة القياس

يمكن اختبار مقاييس الفولتية ومحددات قياس ضغط الزيت ودرجة الحرارة والوقود بوصلها مع البطارية مباشرة. فك جهاز القياس عن اللوحة (اعلاه) وافصل جميع الأسلاك.

اشبك مصباح اختبار مع نهاية توصيل تأريض البطارية ولامس إحدى نهايات توصيل جهاز القياس مع نهاية التوصيل الموجبة للبطارية. اسبر نهاية التوصيل الأخرى لجهاز القياس بمصباح الاختبار (يمين) وإذا كان جهاز القياس سليم فسوف يضيء مصباح الاختبار وتتحرك الابرة.

☆ فحص محدد القياس المنفرد

تملك معظم السيارات اكثر من محدد قياس واحد متصل بموازن الفولتية ولذلك تستطيع فحص إحدى محددات القياس بمقايضته بأخر.

ولكن إذا كانت سيارتك لا تملك سوى محدد قياس واحد من ذلك النوع فلا تستطيع استخدام هذا الاختبار. ولكن بدل ذلك افصل السلك عند المجس أو وحدة الإرسال وأرِّضه. وإذا عمل محدد القياس فإن العطل يكمن في المجس أو وحدة الإرسال وإذا لم يعمل محدد القياس رغم ذلك فالعطل في محدد القياس نفسه أو في اسلاك توصيله.

مجس درجة الحرارة



مجس درجة حرارة جديد

يعمل محدد قياس درجة الحرارة بالتقاط التيار الصادر عن مجس لدرجة الحرارة يركّب عادة على راس الأسطوانة (ولكن راجع وكيلك او كتيب السيارة).

وإذا اظهرت اختبارات محدد قياس درجة الحرارة بأن العطل في المجس، بدّله بأخر جديد فهو رخيص جداً.

موقـع موازن فولتية اجهزة القياس (IVS)

يركب موازن الفولتية (IVS) غالباً خلف لوح اجهزة القياس. وهو يشبك مـع اللوح ويحتجز بواسطة لولب.

ويخدم موازن الفولتية جميـع محددات القياس التي تحتاج إلى امداد فولتية ما بين 8 و 10 فولت عادة.



موازن فولتية اجهزة القياس

محدد قياس واحد معطّل

وإذا صدر العطل عن محدد قياس واحد فقط فقد يكون العطل في محدد القياس ذلك او في مجسه أو وحدة إرساله او في أسلاكه وتوصيلاته.

لفحص محدد القياس حدد موقـع اتصال السلك مـع مجسه أو وحدة إرساله. افصل السلك واطلب من أحدهم مراقبة محـدد القياس ثم أرّض السلك مباشرة على جسم السيارة للحظة فقط. إذا سجلت قراءة فإن الاسلاك ومحدد القياس سليمة والعطل يكمن في المجس.

وإذا لم تسجل اية مقابض أسلاك توصيل محدد القياس مـع أسـلاك توصيـل محدد قياس آخر مـرتبط بمـوازن الفولتيـة. وإذا لم يعمل محدد القياس المشتبه به ولكن الأخر اشتغل يكون العطل في محدد القياس ويجب تبديله بأخر جديد.

وإذا عمـل محدد القيـاس ولكن الأخـر لم يعمل فالعطل يكمن في الأسلاك مـا بين المجس أو وحـدة الإرسال ومحـدد القياس. وللتأكد من ذلك أعد محدد القياس الأخر إلى مكانه ثم أوصل نهاية توصيل خرج محدد القياس المشتبه به مـع التأريض باستعمال سلك اختبار. وإذا تحركت الأبرة بعد تشغيل مفتاح الإشعال فالعطل في الأسـلاك. ركّب اسلاك جديدة ما بين محدد القياس ووحدة الإرسال أو المجس.

بالنسبة للسيارات التي تملك أجهزة قياس بلوحة دوائر مطبوعة فلا تستطيـع مقايضة الأسلاك لاختبار محددات القياس. قم بدل ذلك بنزع محدد القياس عن لوحة الدوائر المطبوعة واوصل إحدى نهايات التوصيل مـع نهاية التـوصيل المـوجبة للبـطارية. اشبـك مصباح اختبار مـع نهاية التوصيل السالبة للبطارية ثم أسبر نهاية التوصيل الأخرى على محدد القياس. إذا اضاء المصباح فإن محدد القياس سليم والأسلاك معطوبة.

مجس جديد

إذا كـان مجس ضغـط الزيت أو مجس درجة الحرارة معطل فمن السهل تبديلهما. اسأل وكيلك او استشر دليل مشغل تصليح لتحدد مكانهما على المحرك.

تركيب وحدة ارسال جديدة لخزان الوقود هو مهمة اكثر صعوبة. وقد تتـطلب افراغ الوقود من الخزان والعمل تحت السيارة.

تغيير البصيلات

تركب بصيلات مصابيـح التحذير عادة بالكبس في حاملاتها والتي تثبت على ظهر لوح أجهزة القياس على قاعدة شكية أو بزوج من المشابك النابضية (يسار).

وإذا تعطلت إحدى المصابيـح فك حاملتها واخرج البصيلة من حاملتها وعاينها. وإذا كانت محترقة ركب وحدة جديدة وتأكد من نظافة التوصيلات.

وتركّب بصيلات اجهزة القياس ايضاً بالكبس في حاملة عند ظهر جهاز القياس.

التوصيلات مـع مسارات الدوائر



علاج مشاكل الزجاج الخلفي المسخّن

هنالك العديد من الأسباب المحتملة لعدم اشتغال سخان الزجاج الخلفي بما فيها مصهر محترق أو سلك مقطوع أو بالي نتيجة الإحماء أو مفتاح معطل أو عنصر سخان معطوب أو وصلة تأريض سيئة.

إحدى ابسط المشاكل واكثرها حدوثاً هي احتراق المصهر. حدد المصهر الذي يحمي دائرة الزجاج الخلفي المسخن. وبالنسبة للسخانات التي يركبها المصنع فإن المصهر يكون عادة في علبة المصاهر ويحمي دوائر أخرى ايضاً. اما السخانات التجارية فتملك مصاهر متصلة بالخط ومركبة ما بين نقطة التقاط خط التغذية المكهرب ومفتاح سخان الزجاج.

فحص المصهر

افحص المصهر لترى عما إذا كان محترق. وإذا كان كذلك، بدّله وعاود تجربة السخان. وإذا احترق المصهر الجديد حالما يتم كبس مفتاح السخان فإن هنالك إما تقصير دائرة في المفتاح أو في الأسلاك ويجب أن تفحص المفتاح أو وكامل السلك لتجده.

وإذا بدا المصهر سليم فإنه من المستحسن تبديله لترى عما إذا كان ذلك يحل المشكلة. ولكن إذا لم يعمل السخان رغم ذلك فيجب اختبار الدائرة بمصباح اختبار.

الفحص بمصباح الاختبار

اشبك المصباح بنقطة تأريض جيدة واسبر جانب دخل المصهر. وإذا لم يضيء المصباح افحص الأسلاك ما بين البطارية والمصهر بحثاً عن آثار انقطاع أو وصلات مرتخية.

وإذا أضاء المصباح فتأكد من وجود التيار عند نهاية توصيل دخل المفتاح. وإذا لم يضيء المصباح فافحص حالة الأسلاك ما بين المفتاح والمصهر.

اما إذا أضاء المصباح فلامس المسبر مع نهاية توصيل الخرج وشغّل المفتاح. وإذا لم يضيء المصباح فالعطل قد يكون في المفتاح. ابحث عن آثار حروق حول المفتاح وعما إذا كانت كبسته مرتخية. إذا كان المفتاح معطوباً، بدّله.

إذا كان المفتاح سليم فافحص بعد ذلك المفتاح وعنصر السخان. افصل السلك حيث

اساسي

الأدوات والمواد

- □ مصباح اختبار
- □ ورق صنفرة مبلل عند الحاجة
- □ مصهر جديد
- □ مفتاح جديد
- □ طلاء موصل للكهرباء
- □ عنصر سخان جديد
- □ فرشاة طلاء للتزيين
- □ فازلين

عناصر السخان القديمة

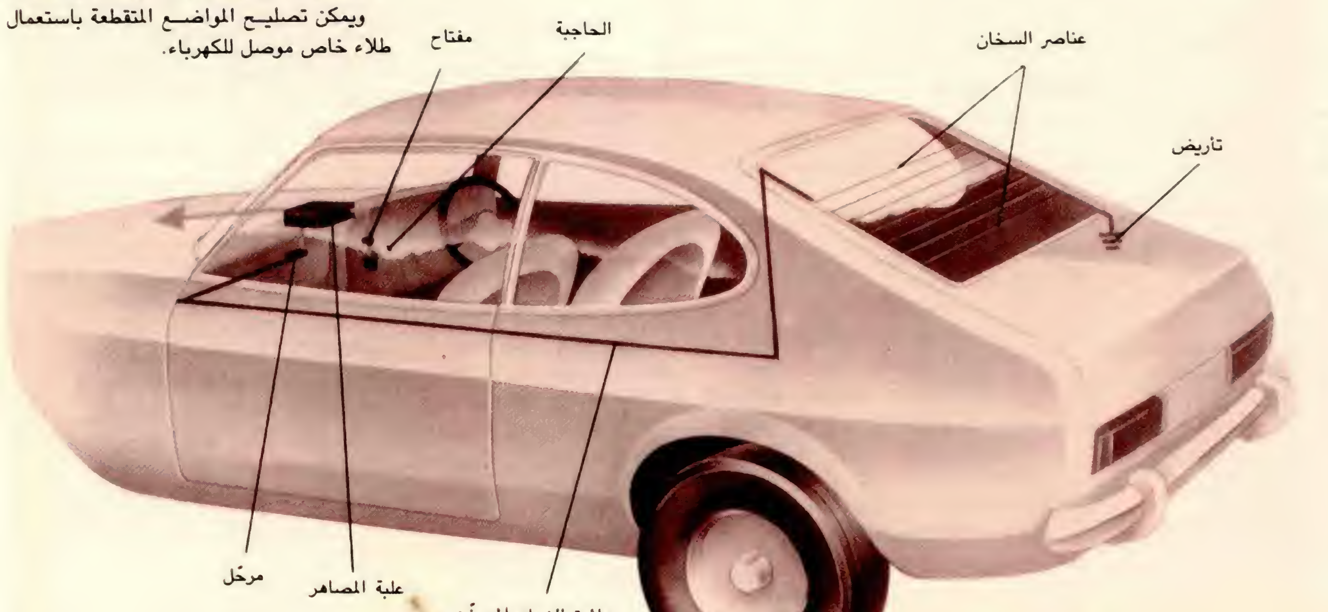
لقد كانت عناصر السخان القديمة تركب داخل الزجاج ولذلك إذا وجدت مواضع متقطّعة في هذا النوع من السخانات فلا توجد طريقة لتصليحها ويجب تركيب زجاج جديد كامل.

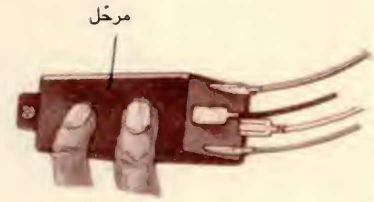
وبهذه الحالة فإنه من الأرخص تركيب سخان تجاري منفصل فوق الزجاج الموجود.

عناصر السخان الحديثة

إن سخانات الزجاج الخلفي التي يركبها المصنع تكون مطبوعة على سطح الزجاج او ملتصقة بنوع خاص من المواد اللاصقة.

ويمكن تصليح المواضع المتقطعة باستعمال طلاء خاص موصل للكهرباء.





فحص المرحّل

إذا كان سخان الزجاج الخلفي قد ركّب في المصنـع فإن دائرته الكهربائية تحتوي على الأرجـح على مرحّل وهو عبارة عن علبة مستطيلة مربعة صغيرة موجودة عادة بالقرب من علبة المصاهر.

ولكي تتأكد من اشتغال المرحّل ضـع اصابعك على علبة المرحّل وشغّل مفتاح السخان. يجب أن يهتز المرحّل أو يصدر صوت طقطقة. وإذا لم يفعل ذلك فهو معطل ويجب تبديله.

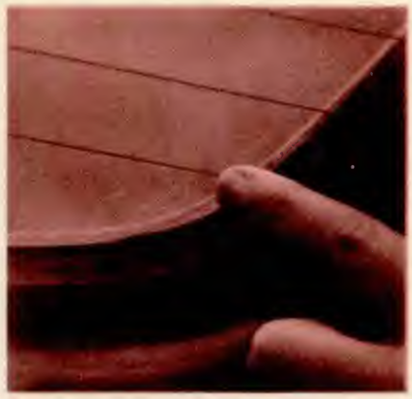


ملامسات الباب الخلفي

بالنسبة لبعض السيارات ذوي الأبواب الخلفية فإن الوصلة الكهربائية للسخان تتم عبر ملامسات معدنية نابضية موجودة في الحجرة الخلفية وعلى الباب الخلفي.

تأكد من نظافة الملامسات ومن أن النوابض ليست ضعيفة. وإذا كانت بالية او متنقرة كثيراً فيجب تبديلها.

تصليـح عنصر السخان بطلاء موصل للكهرباء



1 أحد الأسباب التي قد تجعل السخان لا يعمل هو انقطاع أحد العناصر. افحص كل عنصر بحثاً عن آثار انقطاع.



2 نظف الزجاج بالكامل حول نقطة الانقطاع مـع الانتباه إلى عدم الحاق المزيد من الضرر بالعنصر.



3 الصق شريط لاصق على جانبـي العنصر المقطوع حيث تريد إجراء التصليـح.



4 ضـع طبقة من الطلاء الموصل للكهرباء على القسم المقطوع. اتركه لمدة 20 دقيقة حتى يجف ثم ضـع طبقة ثانية. انزع الشريط اللاصق بعد الانتهاء.

يتصـل مـع عنصر السخان واسبـر السلك بمصباح اختبار. وإذا لم يكن هناك أية تغذية فتتبـع مسار السلك على طول السيارة واسبره عند عدة مواضـع حتى تجد الوصلة المقطوعة او المرتخية في السلك.

تأريض العنصر

إذا كان التيار يصل إلى عنصر السخان فافحص سلك تأريض العنصر. تأكد من نظافة وإحكام شد وصلة التأريض ومن عدم انقطاع السلك. إذا وجدت آثار تـأكل حـول نقطة التأريض فافصل السلك ونظفه بورق صنفرة مبلل ولطّـخ الفازلين فوق المنطقة منعاً لإعادة تفشي التآكل.

عنصر السخان

وإذا لم تستطـع تحديد العطل فالمشكلة تكمن في عنصر السخان نفسه. عاين جميـع اشرطة العنصر. بحثاً عن مواضـع انقطاع. وإذا وجدت انقطاع في إحدى الأشرطة فقد تتمكن من تصليحها وفقاً لنوع السخان.

تركب عناصر السخانات القـديمة داخـل الزجـاج الخلفي ولا يمكن في هـذه الحـالة تبديلها سوى بتركيب زجاج جديد كامل. ولكن قد يكون من الأرخص والأسهل تركيب سخان تجاري فوق الزجاج.

تكون عناصر السخانات الحديثة مطبوعة او ملتصقة على الزجاج بمادة لاصقة خاصة. ويمكن تصليحهـا باستعمـال طلاء موصول للكهرباء يتوفر في محلات قطـع الغيار.

الهواء البارد والساخن ـ كيفية تصليح السخّان

يتألف نظام تسخين السيارة بشكل أساسي من مروحة مشغلة بمحرك لنفخ الهواء الساخن من حيز المحرك إلى داخل السيارة.

والنظام بسيط جداً ونادراً ما يتعطل. والعطل الذي قد ينشأ هو توقف المروحة عن العمل بسبب انقطاع في الدائرة الكهربائية. وتتألف هذه الدائرة من سلك تغذية من علبة المصاهر إلى مفتاح الوصل/القطع على الحاجبة أو الكونسول المركزي، وسلك آخر من المفتاح إلى محرك السخان. ويؤرض المحرك عادة مع جسم السيارة بواسطة سلك مستقل.

ويقع محرك السخان في معظم السيارات تحت وسط الحاجبة مما يجعل من الصعب الوصول إليه. ولكن في بعض الحالات يتواجد المحرك تحت غطاء المحرك عند الجهة الخلفية للفاصل الإنشائي.

السبب الأكبر وراء المشاكل هي مصهر محترق. ويتواجد هذا عادة في علبة المصاهر الرئيسية ولكنه قد يكون مصهر متصل بالخط ومرتبط بخط تغذية المحرك نفسه. راجع كتيب سيارتك لتحدد موقع المصهر. وإذا كان يحمي دوائر أخرى والتي توقفت عن العمل فإن المشكلة تعالج بتركيب مصهر جديد.

فحص الأسلاك

إذا اخفق تركيب المصهر الجديد في حل المشكلة أو إذا كانت المكونّات الأخرى التي يحميها المصهر شغالة فابحث عن أسلاك مرتخية أو متسخة أو عالقة أو مفصولة.

حدد مكان أسلاك السخان من مخطط التسليك في كتيب سيارتك. واتبع الأسلاك إلى اقصى حد ممكن فاحصاً كل وصلة.

فحص التأريض

إذا لم تجد أسلاك معطوبة فافحص وصلة تأريض محرك السخان. وهي موجودة عادة على الفاصل الإنشائي وقد تكون متأكلة.

أزل جميع آثار التأكل على الأسطح المتطابقة بورق صنفرة مبلل واعد تركيب صمولة التثبيت أو اللولب مع التأكد من إحكام شدها. لطّخ التوصيلات بالكامل

متوسط

الأدوات والمواد

- ☐ مصباح اختبار
- ☐ أداة اختبار الدوائر
- ☐ ورق صنفرة مبلل
- ☐ فازلين
- ☐ مصاهر

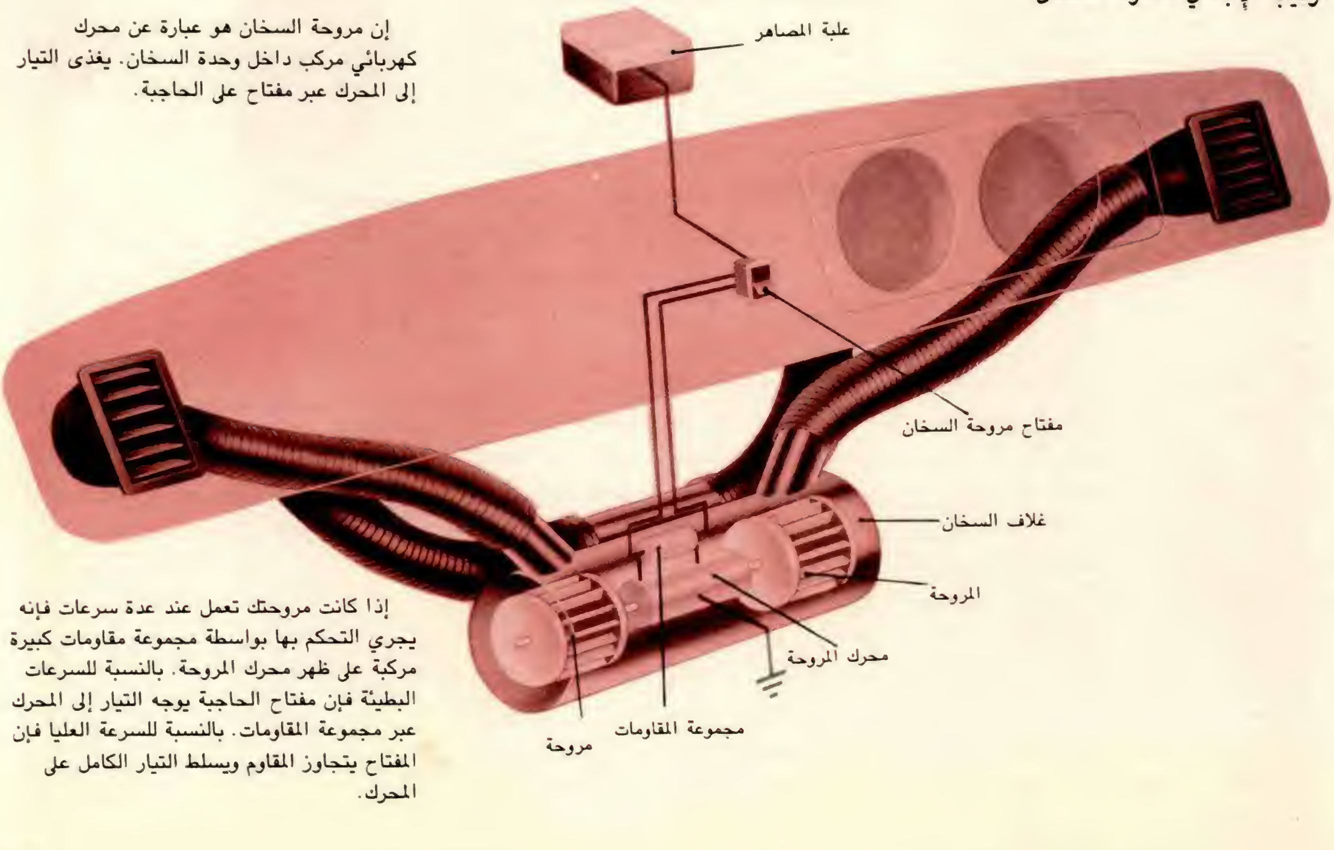
تحكم متغير

لا تملك بعض السيارات المفتاح المتعدد الوضعيات على الحاجبة، أو مجموعة المقاومات على المحرك. ويوجد بدل ذلك اداة تحكم منزلقة متصلة بمقاوم متغير للتحكم بسرعة المحرك.

ويوفر لك ذلك قدرة زيادة غير تدريجية لسرعة المحرك بحيث تستطيع ضبط السرعة التي تريدها.

الترتيب الإجمالي لدائرة السخان

إن مروحة السخان هو عبارة عن محرك كهربائي مركب داخل وحدة السخان. يغذى التيار إلى المحرك عبر مفتاح على الحاجبة.



إذا كانت مروحتك تعمل عند عدة سرعات فإنه يجري التحكم بها بواسطة مجموعة مقاومات كبيرة مركبة على ظهر محرك المروحة. بالنسبة للسرعات البطيئة فإن مفتاح الحاجبة يوجه التيار إلى المحرك عبر مجموعة المقاومات. بالنسبة للسرعة العليا فإن المفتاح يتجاوز المقاوم ويسلط التيار الكامل على المحرك.

اربـع خطوات لفحص دائرة مروحة السخان

إجر جميـع الاختبارات بعد تأريض ملقط مصباح الاختبار.

ادر مفتاح الإشعال وشغّل المروحة. افصل أسلاك تغذية المحرك (في هذه الحالة مقبس متعدد الوصلات) اسبر نهايات التوصيل (1). إذا اضاء المصباح فإن التيار موجود والمحرك معطل على الأرجـح. وإذا لم يضيء المصباح فافحص المفتاح.

اسحب المفتاح من الحاجبة واكبسه ثم اسبر نهايات توصيل الخرج (2). إذا اضاء المفتاح تكون الأسلاك ما بين المفتاح والمحرك معطوبة. وإذا لم يضيء فافحص نهاية توصيل دخل المفتاح بنفس الطريقة (3). وإذا اضاء المصباح يكون المفتاح مكسور. اما إذا اضاء فتأكد من وصول التيار إلى علبة المصاهر.

اسبر نهاية توصيل خرج المصهر بواسطة المصباح (4). وإذا لم يضيء المصباح، غيّر المصهر وجرّب مجدداً. وإذا اضاء المصباح ولكن السخان لم يعمل فالعطل يكمن في الأسلاك ما بين علبة المصاهر والمفتاح.



1 اسبر نهايات التوصيل المكهربة في المقبس المتعدد الوصلات

2 اسبر نهاية توصيل الخرج على المفتاح





3 اسبر بعد ذلك نهاية توصيل دخل المفتاح

4 افحص التيار عند علبة المصاهر



المقاوم

اداة اختبار الدوائر



☆ فحص المقاوم

إذا كان محرك السخان لا يعمل سوى على سرعة واحدة فيجب فحص المقاوم. وهي عادة على مؤخر المحرك ولكن راجـع دليل مشغّل التصليـح.

اشبك سلك اداة اختبار الدائرة مـع احد اطراف المقاوم ثم اسبر نهايات التوصيل الأخرى. إذا لم يضيء المصباح بدّل المقاوم.

بالفازلين منعاً التفشي التآكل من جديد.

استعمل مصباح الاختبار

إذا لم تجد أي عطل في الأسلاك استعمل مصباح اختبار لتحدد عما إذا كانت التغذية تصل إلى المحرك.

اوصل احد أطراف مصباح الاختبار مـع نقطة تأريض. افصل سلك أو أسلاك التغذية المتصلة بالمحرك. قد يتواجد وصلات منفردة او مقبس متعدد الوصلات لهذا الغرض. أدر مفتاح الإشعال وانقل مفتاح المحرك إلى احد وضعياته.

اسبر كل سلك بدوره بمصباح الاختبار. وإذا أضاء المصباح فإن التيار يصل إلى تلك النقطة. كرر نفس العمل مـع مفتاح السخان في الوضعية الأخرى. وإذا اضاء المصباح على السلكين فإن العطل يكمن في المحرك نفسه (أنظر أدناه).

عند عدم تواجد أية طاقة عنـد المحرك فيجب فحص التوصيلات عند المفتاح. اسبر نهايات توصيل الخرج أولاً مـع الانتقال من السرعات المنخفضة إلى العالية. وإذا أضاء مصباح الاختبار على نهايات توصيل الخرج فإن الأسلاك ما بين المفتاح والمحرك تكون مقطوعة وقد تفضل الاستعـانة بـأخصائي سيـارات. وإذا لم يضيء المصباح، افحص نهاية تـوصيل الدخـل. وإذا ادى ذلك إلى أضاءة المصباح، يكون المفتاح معطل. وإذا لم يضيء مصباح الاختبار عند ملامسة نهاية توصيل الدخل فإن العطل يكمن في الأسلاك ما بين علبة المصاهر والمفتاح ولذلك استعن باخصائي كهربائي.

اختبار المحرك

لفحص لفـائف المحرك تحتـاج إلى اداة لاختبار الدوائر. وهذه الأداة مماثلة لمصباح الاختبار ولكنها مزودة ببطارية لامداد الطاقة.

افصل البطارية والأسلاك المتصلة بالمحرك مـع الانتباه إلى كيفية تركيبها. اربط أحد جوانب أداة الاختبار مـع سلك تأريض المحرك واسبر كل نهاية توصيل لخطوط التغذية على حدة وإذا اضاءت اداة الاختبار على جميـع نهايات التوصيل، يكون المحرك سليم. ولكن إذا لم تضيء يكـون المحرك محتـرق ويجب تبديله.

وإذا واصل المحرك بحرق المصاهر فقد يكون ملتصب. وقد تنسد مروحـة السخان أحياناً بالحتات مما يمنعها من الحركة.

تصليـح دائرة ضوء الرجوع

مصابيـح الرجوع ليست ضرورية قانونياً ولكنها مفيدة. وهي تخدم غرضين هما تحذير السائقين والمارة بأنك على وشك الرجوع إلى الوراء، وتوفير الإنـارة في حال الرجـوع في الظلام.

والدائـرة المستعملة بسيطة وتتـألف من وحدة واحدة أو اثنتـين من ضوء الرجـوع المشغّلة بمفتاح ولذلك إذا حصل عطل فمن السهـل فحصه. ويـركّب المفتاح في معـظم السيارات في علبة تبديل السـرعة ويشغَّـل تلقائياً عنـد انتقاء وضعيـة الرجوع لنـاقل السرعة. وإذا كانت المصابيـح قد رُكّبت بعد تصنيـع السيارة فقد يكون هنالك مفتاح يدوي على الحاجبة لتشغيلها.

بصيلة محترقة

إحدى أكثر المشاكل المحتملة هي احتراق البصيلة. ولكي تتأكد من ذلك إنـزعها من حـاملتها وأوصلهـا على البـطارية مبـاشرة بواسطة سلك قصير. إذا أضاءت البصيلة فإن العطل موجود في مكان آخر من الدائرة.

تأكد أولاً من أن نهايات توصيل الأسلاك نظيفة ولامعة. وإذا كان هنالك بعض التأكّل نـظّفه بـورق صنفرة مبلل ثم اعـد تركيب البصيلة وعاود الاختبار.

وإذا لم يضيء المصباح فقد يكون المصهر محترق. كما يجب أن تشك باحتمال احتراق المصهر إذا ما تعطل مصباحا الرجوع الاثنان معاً.

المصـاهـر

يقـوم المصهـر الذي يحمي مصـابيـح الرجوع في الكثير من الحالات بحماية لواحق اخرى (راجـع كتيب سيارتك لتحددها). وإذا كانت جميعها متوقفة عن العمل، بدّل المصهر وعاود الاختبار. وإذا احترق المصهر لحظة تجربته فإن هنالك تقصـير دائرة في مكـان ما وقد يكون من الأسهل الاستعانة بكهربائي سيارات لتتبعه وتحديده.

متوسط

الأدوات والمواد

- □ مصباح اختبار.
- □ أداة لاختبار الدوائر.
- □ ورق صنفرة مبلل.
- □ أسلاك إضافية.
- □ وصلات «سكوتشلوك» (Scotchlok).



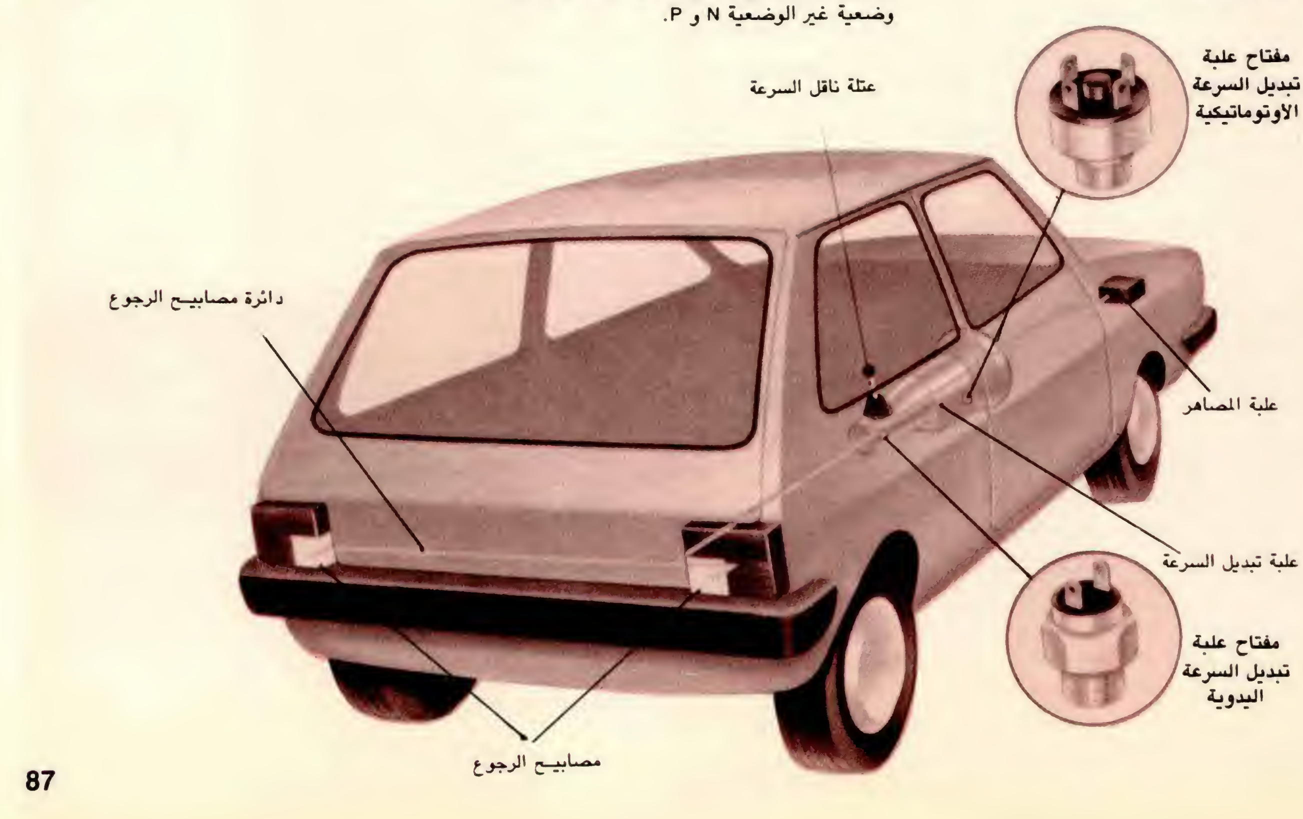
إسبر المفتاح

لفحص مفتاح الرجوع والتأكد من سلامته ادر مفتاح الإشعال وانتق وضعية الرجوع على ناقل السرعة. أوصل إحدى جوانب مصباح الاختبار بالتأريض واسبر كل نهاية توصيل بدورها. يجب أن يضيء المفتاح عند ملامسة كل نهاية توصيل.

مفتاح مصباح الرجوع

هنالك نوعان من مفتاح مصباح الرجوع. بالنسبة لعلبة تبديل السرعة اليدوية فإن المفتاح يثبت بلوالب في غلاف علبة تبديل السرعة وقد يملك صمولة قفل لإمساكه مكانه. وهذا النوع يملك نهايتي توصيل اثنتين.

أما علبة تبديل السرعة الأوتوماتيكية فالمفتاح مماثل من حيث الشكل ولكنه يملك اربعة نهايات توصيل بدلاً من اثنتين. اثنان منهما هما لدائرة مصباح الرجوع والاثنان الآخران هما لدائرة مفتاح الكابت التي تمنـع تشغيل السيارة في اية وضعية غير الوضعية N و P.



تعديل المفتاح في علبة تبديل السرعة الأوتوماتيكية

إن بعض مفاتيح علبة تبديل السرعة الأوتوماتيكية قابلة للتعديل والطريقة الأساسية للتعديل موصوفة في هذا القسم ولكن يجب أن ترجع دائماً إلى دليل مشغّل التصليح للحصول على الإجراءات الدقيقة.

إبدأ بتعريف أسلاك ونهايات التوصيل الأربعة للمفتاح وافصلها. حرّك عتلة ناقل السرعة إلى الوضعية الأولى (D). إرخ صمولة القفل وابرم المفتاح بضعة دورات لرفعه قليلاً من علبة تبديل السرعة.

إستعمل اداة اختبار الدوائر المزودة بمصدر طاقتها الخاص (وليس مصباح الاختبار العادي) واوصلها عبر نهايتي توصيل مصباح الرجوع. أعد برم المفتاح إلى الداخل إلى أن ينطفىء المصباح. ضـع علامة على المفتاح وعلبة تبديل السرعة بفرشاة الطلاء الرفيعة (ادناه).



والآن اوصل اداة اختبار الدوائر عبر نهايتي توصيل الكابت. وابرم المفتاح إلى الداخل إلى أن تضيء اداة الاختبار مجدداً وضـع علامة على علبة تبديل السرعة على نفس الخط مـع العلامة السابقة. ابرم المفتاح إلى الخارج حتى تصبح علامته في الوسط تماماً ما بين العلامتين على علبة تبديل السرعة (ادناه) ثم إحكم شد صمولة القفل.



اعد تركيب اسلاك المفتاح وتأكد من أن السيارة لن تعمل إلا عندما يكون ناقل السرعة في الوضعية P او N ومن أن مصابيـح الرجوع تضيء في الوضعية R فقط.

تعديل المفتاح في علبة تبديل السرعة اليدوية



لتعديل المفتاح المثبت بصمولة قفل اوصل اداة اختبار الدوائر عبر نهايتي التوصيل. إنتق وضعية الرجوع وارخ صمولة القفل (يسار). ابرم المفتاح إلى ان تضيء اداة الاختبار ثم شد صمولة القفل.



تعدّل المفاتيـح الأخرى بفك المفتاح بالكامل وإضافة او إزالة رقائق التسوية (يسار). ويكون التضبيط صحيـح عندما تضيء اداة الاختبار عند إحكام شد اداة الاختبار بالكامل.

فحص التيار

أدر مفتاح الإشعال وازل سلك التغذية عن الملف لمنعه من الإحماء المفرط. إنتق وضعية الرجـوع او الوضـعيـة R في السيـارات الأوتوماتيكية.

إشبك مصباح الاختبار مـع نقطة تأريض جيدة واسبر نهاية التوصيل المكهربة في حاملة البصيلة. إذا اضاء مصباح الاختبـار فإن التيار يصل إلى البصيلة. وإذا كانت البصيلة تملك سلك تأريض مستقل فإنه وراء العطل.

لفحص التأريض امدد سلكاً قصيراً من وصلة تأريض حاملة البصيلة إلى نقطة على جسم السيارة. أعد تركيب البصيلة وافحص مجدداً. إذا اشتغلت البصيلة قم بتبديل سلك توصيل التأريض.

فحص الأسلاك

إذا لم يصل التيار إلى حـاملة البصيلة فيجب أن تفحص بقية الدائرة.

إستشر دليل مشغّل التصليـح لتحـدد لون ومسار أسلاك مصباح الرجوع. واسبر بعناية السلك عند نقاط متعددة. ويختفي السلك في معظم الحالات في ضفيرة الأسلاك الرئيسية حيث لا تستطيـع الوصول. وإذا حدد العطل داخل الضفيرة فبإمكانك تجاوزها بوصل سلك خارجي جديد.

فحص المفتاح

وعند عدم تواجد التيار في الأسلاك إفحص مفتاح علبة تبديل السرعة. وتملك السيارات العـادية مفتـاح بنهايتي تـوصيل. امـا في السيارات الأوتوماتيكية فهنالك أربعة نهايات توصيل، اثنين منها لدائرة الكابت ولا ينبغي مساسها (إلا إذا كنت تعدّل المفتاح. راجـع الشـرح الجانبـي). راجـع دليـل السيـارة لتحدد نهايات التوصيل الواجب فحصها.

وقد يكون من الأسهل رفـع السيارة على ركائز. وبعد رفعها أدر مفتاح الإشعال وانتق وضعية الرجوع. أوصل مصباح اختبار مـع نقطة تأريض واسبر إحدى نهايات التوصيل، ثم الأخرى. إذا اضاء مصباح الاختبار في الحالتين فالعطل في الأسلاك ما بين المفتاح ومصابيـح الرجوع. وإذا لم يضيء المصباح إطلاقـاً فافحص الأسـلاك ما بـين المصهر والمفتاح. وإذا اضاء المصباح على واحد من نهايات التوصيل فقط فإن المفتاح إما مكسور او بحاجة إلى تعديل.

لتبـديل مفتـاح مصباح الرجـوع إفصل الأسلاك وإما أبرم المفتاح لفكه أو فك صمولة القفل في حال استعمالها. أعد تركيب المفتاح بالطريقة المعاكسة ثم عدّله (راجـع أعلاه التفاصيل المتعلقة بالتعديل).

تصليح آلية ماسح الزجاج:
علبة العجلة والجريدة المسننة

تستعمل السيارات القديمة مواسح للزجاج الأمامي من نوع علبة العجلة والجريدة المسننة. وهذا النظام أكثر تعقيداً من آلية قضيب الدفع الحديثة وتتعرض للأعطال كثيراً بسبب عدد أجزائها الكبير. وتغطي هذه الصفحة كيفية تصليح نظام علبة العجلة والجريدة المسننة. أما بالنسبة لنظام قضيب الدفع فراجع الصفحات 91 و 92.

المشاكل المحتملة

قد يتعطل نظام علبة العجلة والجريدة من عدة نواحي. أولاً، قد لا تعمل المواسح إطلاقاً حيث يكون إما المحرك معطل أو هنالك عطل ما في دائرة الماسح.

تأكد أولاً من سلامة المصهر. وإذا كان سليم استعمل مصباح اختبار للتأكد من وصول التيار إلى المحرك. وإذا كان المحرك موجود فيجب تبديل المحرك. وعدم وجود التيار يدلّ على عطل في الأسلاك مما يستوجب المزيد من الفحص (راجع الصفحات 17 و 18 و 19 و 20).

وإذا سمعت صوت دوران المحرك ولكن المواسح لا تتحرك فقد تكون الجريدة قد انفصلت عن المحرك أو انها مقصوصة. وإذا عمل إحدى المواسح فقط فالسبب الأرجح هو تلف المسنن الموجود في علبة عجلة ذلك الماسح مما يسبب بتحرك الجريدة ولكن دون تعشيقها مع أسنان المسنن. والمشكلة الأخرى هي انحلال ذراع الماسح على مبرمها مما يؤدي إلى تلف لسنّ التشغيل.

وقد تصادفك أحياناً مشكلة تحرك المواسح أكثر من اللازم واصطدامها بإطار الزجاج الأمامي، والسبب يعود إلى تلف مسننات الجريدة وعلب العجلات مما يجعل آلية الترابط غير متماسكة.

ومهما كانت المشكلة فيجب فك نظام المسح وذلك إما لإعادة وصل الأجزاء المنفصلة أو لمعاينة وتبديل القطع البالية.

فك التوصيلات

تركّب آلية الماسح عادة تحت اللوح الصفائحي الموجود مباشرة أمام الزجاج الأمامي. وتثبت مع اللوح الصفائحي بواسطة صمولات يمكنك رؤيتها حول مبارم المواسح. ويثبت محرك الماسح عادة مع جسم السيارة بواسطة كتيفة على شكل U.

متقدم

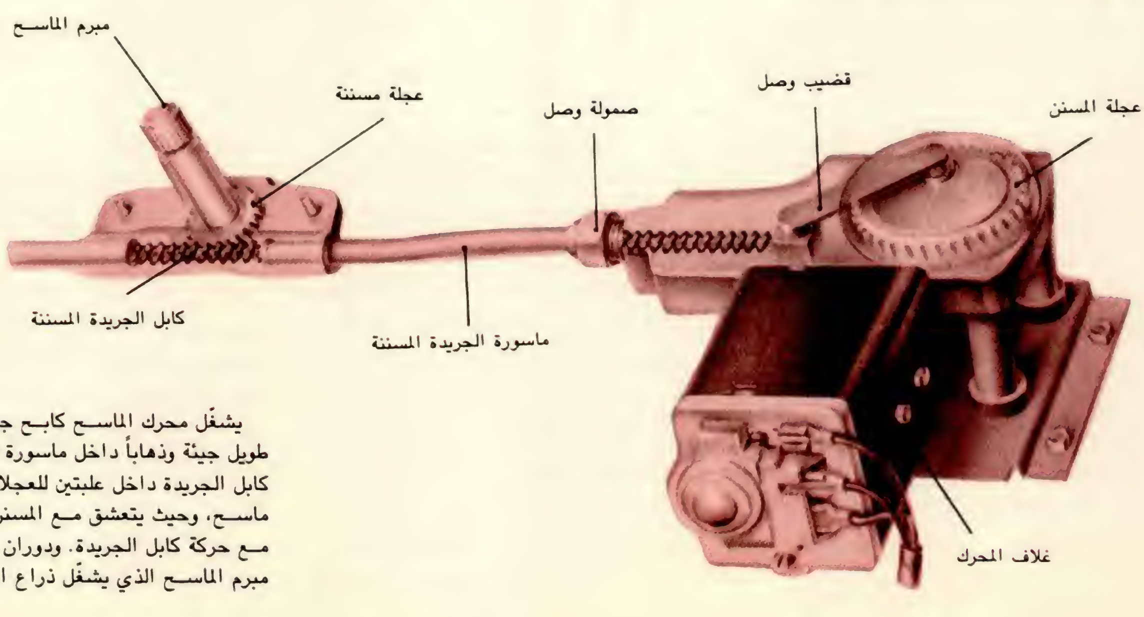
الادوات والمواد

- ☐ مفاتيح شق ومفكات براغ.
- ☐ مائع نافذ.
- ☐ زرديات (كمّاشات).
- ☐ خرق وبارافين أو بترول للتنظيف.
- ☐ شحم عالي درجة الذوبان.
- ☐ قطع جديدة حسب الحاجة.



أذرع الماسح ذات المشبك النابضي
تمسك أذرع المواسح في بعض السيارات بمشبك نابضي. ولإفلات الذراع أخرج المشبك أولاً بمفك براغي.

أجزاء نظام علبة العجلة والجريدة المسننة



يشغّل محرك الماسح كابح جريدة مسننة طويل جيئة وذهاباً داخل ماسورة الجريدة. ويمر كابل الجريدة داخل علبتين للعجلات واحدة لكل ماسح، وحيث يتعشق مع المسنن مسبباً بدورانه مع حركة كابل الجريدة. ودوران المسنن يدير مبرم الماسح الذي يشغل ذراع الماسح.

خطوات نزع الآلية

إن إخراج كابل الجريدة وماسورة الجريدة وعلب العجلات يتطلب بعض المهارة. ولتسهيل العمل اتّبـع الخطوات التالية:

1 فك وازلق صمولة الوصلة.



2 فك براغي لوح غطاء المحرك.



3 إسحب الحلقة الدائرية التي تمسك بقضيب الوصل وارفـع القضيب.



إسحب الكابل خارج ماسورة الجريدة على مهل.

5 فك براغي الأغطية الخلفية لعلبة العجلة وانزع أقسام ماسورة الجريدة.



يختلف الترتيب الإجمالي للمكوّنات المختلفة من سيارة إلى سيارة. تركّب التجميعة الكاملة في بعض السيارات تحت الحاجبة ويتوجب إخراج الحاجبة قبل التمكن من إخراج آلية الماسـح. أما في البعض الآخر فيمكن الوصول إلى الآلية من داخل حيز المحرك. وقد يكون ائتلاف من الاثنين حيث يركّب محرك الماسـح تحت غطاء المحرك بينما تركّب الجريدة وعلب العجـلات خلف الحاجبـة. وتمر مـاسـورة الجريدة التي تصل المحرك بعلب العجلات عبر الفاصل الإنشائي لحجرة المحرك.

إفصل البطارية أولاً منعاً لحصول تقصير دائرة. إفصل بعد ذلك الأسلاك عن المحرك.

تملك معـظم محركـات المـواسـح مقبس متعـدد الوصـلات ولكـن بعض الطرازات القديمة تستعمل أسلاك مستقلة. تأكد من وضـع لصيقات على الأسلاك المنفردة منعاً للالتباس عندما تعيد وصلها.

تفحص جيداً لتتأكد من قدرتك على إزالة التجميعة دون فك الحاجبة.

ضـع بعد ذلك مائـع نافذ على صمولات مبرم الماسـح لأنها غالباً ما تكون متآكلة حتى أسنان لولبتها ويمكن أن تتلف عندما تحاول نزعها.

اخرج بعد ذلك شفرات الماسـح التي قد تكون مثبتة بمشبك من الأسفل أو بواسطة لولب أو صمولة من الأعلى. إرخ صمـولات المبرم ولكن لا تزيلها بالكامل وذلك باستعمال مفتاح شق أو مفتاح ربط صندوقي متناسب.

نزع الأجزاء المتعددة

تعتمد المرحلة التالية على الترتيب الإجمالي للآلية وعما إذا كانت تخرج كقطعة واحدة أو كل جزء على حـدة من حيز المحرك ومن تحت الحاجبة.

وإذا كانت أجزاء التجميعة تخرج كل على حـدة فافصل أولاً كابل الجريدة عن المحرك. وفك صمولة الوصل الكبيرة وأزلقها على طول ماسورة الجريدة. وفـك بعد ذلك البـراغي الصغيرة التي تمسك بالغلاف العلوي وارفـع الغطاء العلوي.

يوجد تحت الغطاء قضيب قصير يوصل المحرك بالجـريدة. ويملك القضيب مسمـاراً يدخل في ثقب على الجريدة. وبقليل من الحظ تستطيـع رفـع القضيب إلى الأعلى بما يكفي لإخراج المسمار من ثقب الجريدة. وإلاّ فاخلـع الحلقة الدائرية التي تمسك القضيب بالمحرك وارفـع القضيب. ولإفـلات كابـل الجريـدة إمسـك طرف الثقب واسحبه بتـؤدة خارج ماسورة الجريدة. حالما يخرج الكابل إحفظه في مكان لا يتعرض فيـه للأوساخ أو للنسـالة. وعنـد الحاجـة تستطيـع الآن نـزع محرك الماسـح بفك البراغي المسكة بالكتيفة على شكل U.

إعمل الآن من داخل السيارة وفك البراغي أو الصمولات على مؤخر علبة العجلة. إسحب الغطاء الخلفي ثم إسحب على مهل الأطراف المخروطية لماسورة الجـريدة وأخـرجها من العلبة. كرر نفس العمل مـع علبة العجلات الأخرى ومن ثم إنزع القطـع الثلاثـة من ماسورة الجريدة.

وأخيراً أطلب من أحدهم نزع صمولات المبرم وفلكات مباعدته وفلكات تثبيته من على كل علبة من علب العجلات بينما تسحب كل علبة من داخل السيارة.

نزع التجميعة الواحدة

إذا كانت الآلية تنزع كقطعة واحدة إرفـع صمولات المبرم ثم جميـع فلكـات المباعـدة والتثبيت وموانـع التسرب المطاطية. إنتبه إلى ترتيب هذه القطـع تسهيلاً لإعادة تجميعها. حدد بعد ذلك موقـع اللوالب أو البراغي التي تثبت محـرك المـاسـح بـالسيـارة. وغـالبـاً ما يمسك المحرك بكتيفة على شكل U. إدعم المحـرك ثم فك البـرغيـين اللذين يمسكـان بـالكتيفة عـلى شكـل U، وارفـع التجميعـة بأكملها. ولتفكيك الآلية اتّبـع الخطوات كما في حالة النوع المتعدد الأجزاء.

إفحص ونظّف

والآن إفحص جميـع المكوّنات بحثاً عن آثار بلى. إذا كان كابل الجريدة مكسور فيجب تبديله. تأكد من تشحيم الكابل الجديد جيداً قبل تركيبه.

إبحث عن آثار تلف في المنطقة التي يتشابك عندها الجريدة ومسننات علبة العجلة. إذا كانت المواسـح تتحرك خارج إطار الزجاج فـاشتر جريدة جديدة وعلب عجلات جديدة. وإذا كانت إحدى المواسح لا تعمل فقط فركّب علبة عجلات جديدة.

نظّف جميـع آثار الشحم عن الجـريدة القديمة وعلب العجلات. إغسل كابل الجريدة ومواسير الجريدة بالبارافين أو البترول لإذابة أسوأ أنواع الشحوم. إمسـح علب العجلات بخرقة ولطّـخ جميـع المكوّنات بشحم جديد عالي درجة الذوبان.

اعد تجميـع الآلية بالترتيب المعاكس لفكها. ولا تجبر الجريدة على الدخول في ماسورتها قسراً واستعمل أصابعك لشد صمولة وصل ماسورة الجريدة. لا تستعمل مفتاح شق لهذا العمل من البداية وذلك في حال كانت أسنان الصمولة قد تعشّقت بشكل خاطىء. وحالما تتعشق جيداً إحكم شدها بمفتاح شق.

إحكم شد الصمولات بالكامل دون إتلاف حوافها. وأعد توصيل أسلاك المحرك وشغّل المواسـح واوقفها عند وضعية التوقف المعتادة ثم ركّب الأذرع والشفرات.

تصليح آلية ماسح الزجاج: تصميم قضيب الدفع

إذا توقفت المواسح عن العمل فتنصت لتسمع صوت اشتغال المحرك. وإذا لم تسمع صوت اشتغاله فافحص مصهره وأسلاكه. وإذا كانت الدائرة سليمة يكون المحرك معطّل.

وإذا كان المحرك شغّال ولكن المواسح (واحد أو الاثنين) لا تعمل فإنك تحتاج إلى إخراج آلية الماسح الكاملة وتجميعة المحرك لتحدد ما قد انفصل أو تضرر.

يستعمل معظم مصنعي السيارات أحد نوعين من آليات ترابط الماسح. التصميم الأحدث هو نوع آلية قضيب الدفع بينما النوع الأقدم فهو علبة العجلات والجريدة. ونغطي في هذه الصفحة كيفية نزع وفحص نظام قضيب الدفع. وقد شرح نظام علبة العجلات والجريدة في الصفحات 89 و 90.

الوصول الى الآلية

أولاً، إنزع أذرع المواسح (راجع الشرح الجانبي) ثم تفحص لتتأكد عما إذا كنت تستطيع الوصول إلى آلية الماسح من خلف حيز المحرك (تركّب الآلية تحت اللوح الصفائحي مع بروز المبارم عبر اللوح الصفائحي).

وتحجب آلية الماسح خلف الحاجبة ويجب نزع الحاجبة بكاملها أو قسم منها للتمكن من الوصول إليها.

وغالباً ما تغطى الآلية بغطاء بلاستيكي أو معدني واقي مثبت بلوالب أو مشابك. فك جميع اللوالب أو المشابك وانزع الغطاء.

إفصل المحرك

يتصل محرك الماسح مع ضفيرة الأسلاك بواسطة مقبس متعدد الوصلات. إفصل أولاً نهايات توصيل البطارية كإجراء وقائي ثم اسحب المقبس.

قد يتواجد رباط تأريض إضافي ممتد ما بين غلاف محرك الماسح وجسم السيارة.

متقدم

الأدوات والمواد

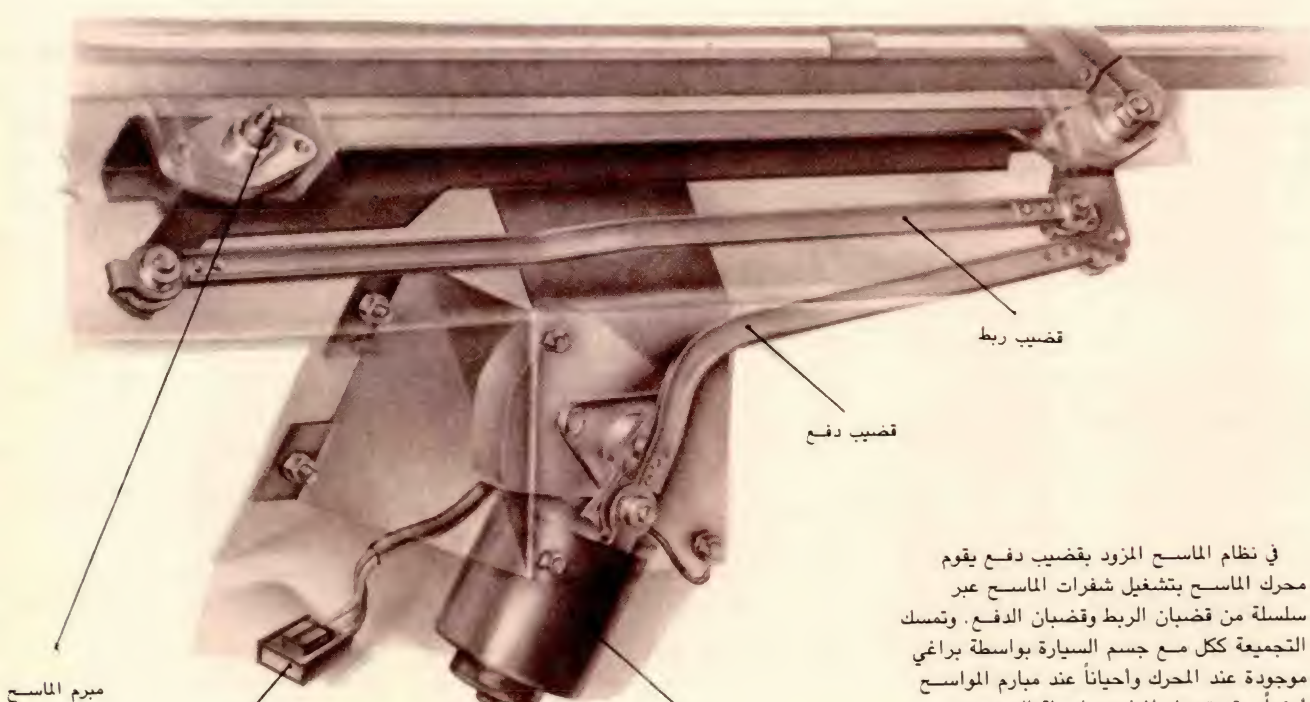
- ☐ مصباح اختبار
- ☐ مفاتيح شق ومفاتيح ربط
- ☐ مفكات براغ
- ☐ خرقة وشريط لاصق
- ☐ زيت نافذ
- ☐ زيت محرك
- ☐ قطع جديدة حسب الحاجة



إنزع أذرع الماسح

ضع علامة على موضع «التوقف» لكل شفرة على الزجاج الأمامي بواسطة شريط لاصق. إخلع بعد ذلك المشبك الذي يمسك بذراع الماسح بواسطة مفك براغي. استعمل خرقة منعاً لخدش الطلاء.

آلية الماسح ذات قضيب الدفع



في نظام الماسح المزود بقضيب دفع يقوم محرك الماسح بتشغيل شفرات الماسح عبر سلسلة من قضبان الربط وقضبان الدفع. وتمسك التجميعة ككل مع جسم السيارة بواسطة براغي موجودة عند المحرك وأحياناً عند مبارم المواسح أيضاً. وقد تمسك المبارم بواسطة الصمولات. ويقوم مقبس متعدد التوصيلات بوصل ضفيرة الأسلاك مع المحرك.



فك صمولات المبارم

يجب فك صمولات مبارم المواسح قبل التمكن من إخراج الآلية. والصمولات مصنوعة من معدن طري مما يجعلها عرضة للانثناء ولذلك ضع عليها زيت نافذ.

فك الصمولات بعد ذلك باستعمال مفتاح شق او مفتاح ربط صندوقي. إرفع كل الصمولات ومن ثم فلكات المباعدة المعدنية أو البلاستيكية او المطاطية من حول كل مبرم مع الانتباه إلى تتابع ترتيبها.

حدد موقع اتصاله مع جسم السيارة وأفلته.

أفلت الآلية

تثبت آلية الماسح عادة مع اللوح الصفائحي الأمامي بواسطة صمولات حول مبارم الماسح. فك هذه الصمولات (راجع الشرح الجانبي في أعلى الصفحة).

وما يثبت آلية الماسح مع جسم السيارة هي اللوالب أو البراغي التي تمسكها بكثيفتها.

استعمل مفك براغي أو مفتاح ربط صندوقي وارخ جميع اللوالب او البراغي بينما يساعدك أحد أصدقائك على الإمساك بالآلية. أزل بعد ذلك أدوات التثبيت لإفلات الآلية. إرفع تجميعة المحرك وقضيب الدفع إلى خارج السيارة.

إفحص قضبان الدفع

إفحص جميع قضبان الدفع وتأكد من عدم فلتان احدها. وتمسك مفاصل الآلية عادة معاً بواسطة حلقات دائرية ولذلك إذا انفصل احد القضبان إبحث عن المشبك داخل حيز المحرك او الحاجبة وأعد تركيبه. وإذا لم تجد المشبك او وجدته مكسوراً حاول شراء آخر جديد من وكيلك.

إزالة محرك الماسح

بالنسبة لأنظمة قضبان الدفع يمكنك عادة رفع المحرك والآلية معاً. واحياناً وكما مبين هنا فإن المحرك والآلية مركبان معاً على لوح تسهيلاً لإزالتهما.



بعد فصل أذرع المواسح وفصل مقابس الوصلات الكهربائية إنزع البراغي التي تمسك المحرك بالفاصل الإنشائي.



ضع علامة تبين زاوية القضبان للمساعدة عند إعادة التركيب.

إفصل بعد ذلك قضيب الدفع عن القضيب المرفقي على المحرك والذي يمسك بواسطة صمولة أو حلقة دائرية. إدفع القضبان من جانب إلى جانب للتأكد من تحركها دون أي عائق. وإذا كانت حركتها قاسية فزيّت كل نقطة محور بالقليل من زيت محرك نظيف. حاول تسييل القليل من الزيت على كل مبرم ماسح أيضاً.

إذا لم ينفع التزييت فقد تحتاج إلى شراء آلية ماسح جديدة كاملة وذلك لعدم توفر قطع غيار لمثل هذه المكوّنات.

إنزع المحرك

لتبديل المحرك إفصله عن الآلية بإفلات القضيب المرفقي كما موصوف أعلاه.

فك بعد ذلك البراغي أو اللوالب التي تمسك المحرك بكتائف الآلية. وهي تقع عادة تحت القضيب المرفقي. إفحص المحرك بعد ذلك وركّب قطعاً جديدة حسب الحاجة (راجع الصفحات 93 و 94 و 95 و 96 للتفاصيل).

إعادة التجميع

لإعادة تركيب الآلية اطلب من أحدهم مساعدتك على إدخال التجميعة بأكملها مكانها بحيث تبرز المبارم عبر الثقوب في اللوح الصفائحي. ركّب فلكات المباعدة وصمولات المبارم دون شدها. أعد تركيب اللوالب او البراغي التي تمسك بكتائف الآلية مع جسم السيارة. وبعد وضع جميع أدوات التثبت مكانها أحكم شدها.

أعد توصيل رباط التوصيل إذا كان موجود ثم إكبس المقبس المتعدد الوصلات مكانه بالكامل. أوصل نهايات توصيل البطارية. وتأكد من اشتغال محرك الماسح. وأعد تركيب لوح الغطاء في حيز المحرك او أعد تركيب الحاجبة.

وأخيراً شغّل محرك الماسح لبضعة مسحات ثم إفصله واترك الآلية تتوقف عند وضعية «التوقف». واعد تركيب أذرع وشفرات الماسح واضعاً الشفرات على العلامات التي وضعتها مسبقاً. وانزع أخيراً الشريط اللاصق.

الكشف والتصليح الكامل لمحرك ماسح الزجاج

إذا توقفت مواسح السيارة عن العمل فتفحص أولاً الدوائر الكهربائية (راجع الصفحات 17 و 18 و 19 و 20). إذا أشارت الفحوصات إلى تعطّل محرك الماسح فقد توفر كلفة شراء وحدة جديدة بتفكيك الوحدة القديمة وفحصها بحثاً عن آثار البلي.

الأعطال

إن أكثر المشاكل حدوثاً هي تلف فحمات التلامس. ويمكنك شراء فحمات بديلة من الوكيل المحلي أو من مورّد مصنّع المحرك شرط امتلاك سيارتك نوعاً شائعاً من المحركات.

الأعطال الأخرى التي قد تصادفها هي تلف عجلة المسنن المصنوعة من النايلون والتي تشغّل آلية الماسح، أو انكسار أو سوء تعديل المفتاح الحدّي الذي يتحكم بتوقف المواسح.

إنزع أولاً محرك الماسح من السيارة تحضيراً لتفكيكه. عاينه كي تحدد إلى أي نوع من النوعين الشائعين ينتمي (راجع أدناه والصفحة التالية). تملك السيارات القديمة محرك بلفائف مجالية وهو النوع الأكثر استعمالاً (لوكاس — Lucas) والذي يتعرف إليه عبر جسمه المربع. أما المحركات الأحدث فهي عموماً من النوع المزود بمغنطيس دائم وتملك جسم دائري لعضو الإنتاج الكهربائي.

المغنطيس الدائم

يجب تركيب جسم عضو الإنتاج الكهربائي على محرك المغنطيس الدائم بنفس الاتجاه وذلك لأنه ينظّم اتجاه دوران المحرك. إبدأ بالبحث عن علامات التراصف على الجسم وعلى غلاف علبة تبديل السرعة المجاورة. وإذا لم تجد هذه العلامات أخدش هذه العلامات بواسطة أداة حادة.

فك البرغيين النافذين الطويلين عند طرف جسم عضو الإنتاج الكهربائي واسحبهما إلى الخارج. قد تميل هذه البراغي إلى الجانب بسبب جذب المغنطيس لهما. اسحب المحرك على مهل من علبة تبديل السرعة. اسحبه إلى الوراء على مهل وبخط مستقيم بحيث ينفصل تعشيق المسنن الدودي عن عجلة المسنن داخل غلاف علبة تبديل السرعة.

سوف يخرج عمود تشغيل عضو الإنتاج الكهربائي ومبدّل السرعة مع جسم عضو الإنتاج الكهربائي تاركاً فحمات التلامس متصلة مع غلاف علبة تبديل السرعة.

متقدم

الأدوات والمواد

- ☐ مفكات براغ
- ☐ مفاتيح شق
- ☐ إزميل
- ☐ فحمات تلامس جديدة
- ☐ كاوي لحام (15-25 واط)
- ☐ ورق صنفرة زجاجي ناعم ودبوس
- ☐ كحول ميثيلي
- ☐ خرق نظيفة
- ☐ زيت آلات نظيف
- ☐ شحم

محرك معاد تأهيله

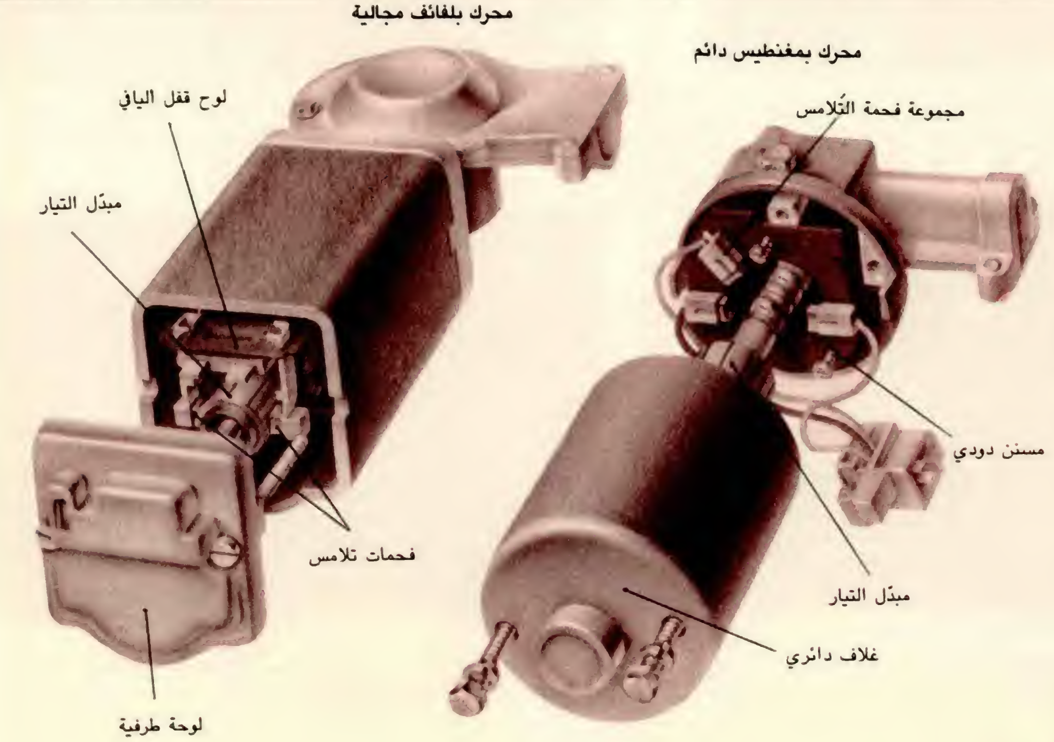
قبل شراء قطع غيار استفسر عن كلفة شراء محرك كامل معاد تأهيله. وقد تجد بأنه رخيص بقدر كلفة القطع الجديدة. كما أنه من المفيد مراجعة ساحة الخردوات حيث قد تجد محرك مستعمل رخيص جداً.

أنواع محركات المواسح

إن النوعان الأكثر استعمالاً من المحركات هي محرك اللفائف المجالية ومحرك المغنطيس الدائم.

ومحرك اللفائف المجالية هو النوع الأقدم ويمكن التعرّف عليه عبر مبيت المحرك المربع الشكل ولوحة طرفية مستقلة تغطي فحمات التلامس.

أما النوع المزود بمغنطيس دائم فيملك غلاف دائري وتقع فحمات التلامس عند الطرف الآخر لعضو الإنتاج الكهربائي إلى جانب علبة تبديل سرعة ماسح الزجاج.



فحمات التلامس

عاين مجموعة فحمات التلامس حيث تملك المواسح الآحادية السرعة فحمتي تلامس إثنتين، بينما تملك المواسح الثنائية السرعة ثلاث فحمات. وإجراءات النزع متماثلة بغض النظر عما إذا كنت تملك فحمتين أو ثلاثة.

فك اللوالب الصغيرة التي تثبت مجموعة فحمات التلامس مع غلاف علبة تبديل السرعة وأخرجها. وتظل أسلاك مجموعة الفحمات متصلة بها. تأكد من أن طول الفحمات لا يقل عن 1/8 بوصة (3 ملم). وإذا كانت أقصر فيجب تبديلها. خذ جميع تفاصيل محرك الماسح (والسيارة) إلى الوكيل كي تضمن الحصول على مجموعة الفحمات البديلة الصحيحة.

إذا كانت أسلاك الفحمات الجديدة متصلة بها إسحب كل سلك من مؤخر المقبس المتعدد الوصلات بعد تدوين مواضعها. ركّب مجموعة الفحمات الجديدة مكانها وثبتها بلوالب وأعد توصيل الأسلاك مع المقبس المتعدد الوصلات.

إذا كنت تملك مجموعة فحمات بدون أسلاك فيجب إزالة لحام الأسلاك الموجودة وفصلها عن مجموعة الفحمات القديمة ومن ثم تلحيمها على المجموعة الجديدة.

دوّن أولاً مواضع تركيب الأسلاك وارسم مخطط لهذا الغرض إذا دعت الحاجة. استعمل كاوي لحام وفك اللحام عن الأسلاك بعناية وأزلها عن مجموعة الفحمات القديمة. إلحمها بعد ذلك على العروات الموجودة على مؤخر مجموعة الفحمات الجديدة. ثبّت مجموعة الفحمات الجديدة على المحرك باللوالب.

فحص مبدّل التيار

إفحص ونظّف مبدّل التيار قبل إعادة تجميع المحرك. إسحب عمود تشغيل عضو الإنتاج الكهربائي على مهل بعيداً عن جسم عضو الإنتاج الكهربائي مبقياً عليه في الوسط ضد جذب المغنطيس. إنتبه كي لا تضع الجسم حيث يمكنه التقاط جزيئات معدنية صغيرة على المغنطيس.

إفحص مبدّل التيار بحثاً عن آثار تنقّر أو خدوش. يمكن إزالة آثار الضرر الطفيف باستعمال ورق صنفرة زجاجي ناعم. لا تستعمل ورق صنفرة مبلل وذلك لأن بقاياه المترسبة توصل الكهرباء وتؤدي إلى تقصير دائرة مبدّل التيار. استعمل دبوس لتنظيف الحزوز الرفيعة في المبدّل ثم امسحها بخرقة مبللة بكحول ميثيلي.

تفكيك محرك بمغنطيس دائم



1 إنزع البراغي عند طرف الغلاف واسحب الغلاف على خط مستقيم بحيث ينفصل تعشيق المسنن على عمود تشغيل عضو الإنتاج الكهربائي عن عجلة المسنن الرئيسية.



2 إنزع اللوالب التي تمسك لوحة قاعدة مجموعة الفحمات مع غلاف علبة تبديل السرعة. وهذه اللوالب صغيرة كثيراً ومن السهل إتلافها ولذلك استعمل مفك براغي متناسب تماماً.



3 أخرج مجموعة الفحمات. قد تزود فحمات التلامس بأسلاك مرفقة معها أو قد تحتاج إلى لحم الأسلاك القديمة على مجموعة الفحمات الجديدة.



4 إسحب عمود تشغيل عضو الإنتاج الكهربائي من غلاف المحرك. نظّف اقسام مبدّل التيار بورق صنفرة زجاجي ناعم جداً ونظّف الحزوز بدبوس. إمسح بعد ذلك بخرقة مبللة بكحول ميثيلي.

أعـد تـركيب عـضـو الإنتـاج الكهربائي

ضـع قليلاً من الزيت على عمود تشغيل عضـو الإنتاج الكهـربـائي عنـد الطرفـين. ويصلـح لهذا الغرض زيت الآلات الخفيف.

أعد تركيب عضو الإنتاج الكهـربائي في الجسم. وقد يكون من الصعب ضبط استقامة عضو الإنتاج الكهربائي مـع ثقب الارتكاز داخـل الجسم وذلك لأن المغنطيس يجـذبه بعيداً عن الوسط ولكن الوسيلة الوحيدة هي المثابرة.

أعد تركيب جسم عضو الإنتـاج الكهربائي مـع الغلاف. يجب أن يمر عمود تشغيل عضو الإنتاج الكهربائي عبر الثقب في غلاف علبة تبديل السرعة والتشابك مـع المسنن داخلها. ولكن لن يمر عضو الإنتاج الكهربائي بسبب فحمات التلامس الناتئة من حاملاتها. وقد يكـون من الممكن تمـريـر عضـو الابنتـاج الكهـربائي ومبـدّل التيـار فـوق الفحمـات باستعمال مفك براغي رفيـع ولكنه من الأسهل ربط الفحمات وإبعادها عن الطريق بواسطة سلك مصهر رفيـع (راجـع الشرح الجانبـي).

إدفـع جسم عضو الإنتاج الكهربائي على الغلاف الرئيسي. يجب أن تركب أسلاك فحمة التلامس تماماً عبر الشقب الموجود في الغلاف. اضبط العلامات على الغلاف مـع بعضها ثم أعد تركيب اللوالب النافذة واحكم شدها.

اللفائف المجالية

إن المحرك ذو اللفائف المجالية هـو نوع أقـدم من المحرك المـزود بمغنـطيس دائم. وإضافة إلى الشكل المربـع لغلاف المحرك فإن الفـرق الرئيسي الآخر هـو وضعية فحمات التلامس المركّبة على أذرع محمّلة بنوابض لإبقائها متلامسة مـع مبدّل التيار.



تركيب عضو الإنتاج الكهربائي

للمساعدة على إعادة تركيب عضو الإنتاج الكهربائي استعمل سلك مصهر رفيـع لسحب كل فحمة تلامس إلى داخل موجهها. قرّب عضو الإنتاج الكهربائي إلى أن ينزلق مبدّل التيار ما بين فحمات التلامس. إنزع السلك وادفـع عضو الإنتاج الكهربائي مكانه بالكامل.

تفكيك محرك بلفائف مجالية



1 إنزع اللولبين الصغيرين اللذين يمسكان اللوحة الطرفية مـع مؤخر غلاف المحرك. أخرج اللوحة الطرفية على مهل من الغلاف الرئيسي. اطرقها طرقة سريعة إذا احتاج الأمر.



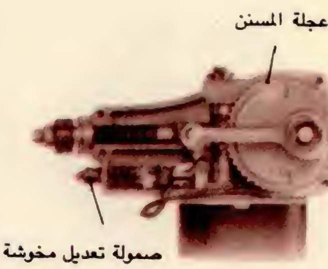
2 بعد خروج اللوحة الطرفية تستطيـع رؤية لوحة القفل الليفية مرتكزة ما بين أعلى ذراعي فحمات التلامس. وتنزع اللوحة بسحبها إلى الخارج.



3 تتصل فحمات التلامس بذراعين محمّلين بنوابض. أبعد الأذرع على مهل بأصابعك ثم ارفعهما فوق أسطـح مبدّل التيار.



4 قس طول فحمات التلامس وإذا كانت المسافة من السطـح البالي إلى مؤخر الفحمة أقل من $^1/_8$ بوصة (3 ملم) فيجب تبديلها. نظّف مبدّل التيار مستعملاً ورق صنفرة زجاجي ناعم جداً أودبوس.



تعديل وضعية التوقف

بعد إعادة تركيب المحرك قد تجد بأن المواسح لا تتوقف في الموضع الصحيح. وتملك بعض المحركات لولب تعديل داخل غلاف علبة تبديل السرعة. وقد يكون صمولة منحوشة (أعلاه) أو راس لولب مشقوب.

جرّب وضعية التوقف بعد تركيب المحرك. أبرم أداة التعديل إلى الداخل أو الخارج لتغيير الوضعية.



والأسلوب الآخر هو تعديل وضعية توقف محرك الماسح ببرم غطاء المفتاح المقبب المركب على غلاف علبة تبديل السرعة (أعلاه).

تركّب فحمات التلامس في محرك اللفائف المجالية تحت لوحة طرفية عند طرف جسم المحرك. ضع قليلاً من الزيت النافذ على اللوالب عند اللوحة الطرفية لأنها غالباً ما تكون مشدودة كثيراً. وبعد ذلك فكها واسحبها.

إرفع اللوحة الطرفية لكشف فحمات التلامس. تمسك الفحمات من الأعلى بواسطة لوحة قفل ليفية. اسحب اللوحة وتخلص منها وذلك لتوفر واحد أخرى جديدة مرفقة مع الفحمات الجديدة. استعمل أصابعك لسحب فكوك حاملة الفحمات وإبعادها عن بعضها عاملاً ضد انضغاط النوابض ثم اسحبها على مهل نحوك وفوق مبدّل التيار. إفحص طول الفحمات وإذا كانت أقل من $^1/_8$ بوصة (3 ملم) فينبغي تبديلها.

اسحب عضو الإنتاج الكهربائي على مهل من الغلاف ونظفه (راجع أعلاه) ثم أعد تركيبه في الغلاف.

ركّب الفحمات الجديدة مكانها فوق مبدّل التيار بمباعدتها عن بعضها. ركّب لوحة القفل الليفية الجديدة فوق ذراعي حاملة فحمات التلامس مع التأكد من ثباتها مكانها. بدّل اللوحة الطرفية وشد اللوالب.

مفتاح حدّي جديد

يضبط موضع توقف المواسح في بعض محركات المغنطيس الدائم بواسطة مفتاح مبيت مع تجميعة المقبس المتعدد الوصلات. وتوجد كامة على عجلة المسنن الدوّارة تقوم بتشغيل ذلك المفتاح. وإذا كانت المواسح لا تتوقف بشكل صحيح فالمفتاح يكون مكسور على الأرجح.

لنزع المفتاح إنزع أولاً عجلة المسنن كما هو موصوف أدناه. وبالنسبة للطرازات القديمة يمسك المفتاح الحدّي بلولب يتم الوصول إليه من داخل غلاف علبة تبديل السرعة، أما في الطرازات الأحدث فإنه يمسك بمشبك يمكن نزعه بسحبه. أنقل أسلاك الفحمات من المفتاح القديم إلى الجديد مطابقاً المواقع. وركب بعد ذلك المفتاح الجديد وأعد تركيب عجلة المسنن.

إعادة التركيب

عندما تعيد تركيب المحرك في السيارة فإن النوع المزود بمغنطيس دائم يدور إلى وضعية القفل تلقائياً. ولكن بالنسبة للنوع المزود بلفائف مجالية فيجب إعادة ضبطه. ويوجد في بعض الطرازات صمولة تعديل على الجهة الخارجية لغلاف المحرك والتي قد تكون مخوشة للمساعدة على التعديل بالأصابع او تملك راس برغي أو لولب (راجع الشرح الجانبي).

بالنسبة لبعض طرازات «لوكاس» يتم التعديل ببرم الغطاء المقبب فوق عجلة المسنن. وقد تحتاج إلى تعديله على مهل مستعملاً أسلوب التجربة والخطأ.

تركيب عجلة مسنن جديدة

تركّب عجلة المسنن داخل غلاف محرك الماسح والتي تتشابك مع المسنن الدودي على طرف عضو الإنتاج الكهربائي. وقد تتعرض أسنان المسنن إلى البلي مما يؤدي إلى ارتخاء الآلية.

ولفك المسنن قم أولاً بفك براغي أو لوالب لوحة الغطاء من أعلى المحرك **(1)**. وابرم المحرك بعد ذلك واخلع الحلقة الدائرية التي تثبت مبرم المسنن مستعملاً مفك براغي **(2)** انتبه إلى فلكات التثبت المركبة تحت المشبك. إرفع المسنن إلى خارج الغلاف **(3)** مع الانتباه مجدداً إلى فلكات التثبيت.

ركّب المسنن الجديد بالترتيب المعاكس للمفك مع الانتباه إلى إعادة تركيب جميع فلكات التثبيت. قم بحشو عجلة المسنن وغلاف المحرك بشحم عالي درجة الذوبان ثم ركّب اللوحة.



91 - 09 - 20 - 02035